# Spectrophotometro AL800 / SpectroDirect

ES Instrucciones

## Importantes pasos a seguir antes del primer uso

Por favor, siga los siguientes pasos, como descritos en el manual de instrucciones. Familiarícese con el nuevo Photometer antes de realizar los primeros tests.

- Desembalar y controlar el contenido de entrega; Manual de instrucciones página 341.

**AVISO IMPORTANTE:**
Colocar las pilas adjuntas en el envío en el SpectroDirect. Las pilas aseguran que se mantengan los datos cuando red de corriente no transfiere energía, véase página 286.

- Conectar el fotómetro a la red de corriente eléctrica con el bloque de alimentación adjunto en el envío.
- Antes de cada puesta en servicio, prestar atención en que el **pozo de medida esté vacío** y la **tapa del fotómetro se encuentre cerrada**, ya que el fotómetro se inicia siempre con un autotest.

Realice los siguientes ajustes en el menú Mode; Manual de instrucciones páginas 297 y siguientes:

- MODE 10: Seleccionar idioma
- MODE 12: Ajustar fecha y hora
- **MODE 34: Realizar „Cancelación de datos"**
- **MODE 69: Realizar „Inic. mét. usuar"; para inicialización del sistema de métodos del usuario**

Si fuese necesario ajuste otras funciones.

**DE**

**Wichtige Information**
**Um die Qualität unserer Umwelt zu erhalten, beschützen und zu verbessern**
**Entsorgung von elektronischen Geräten in der Europäischen Union**

Aufgrund der Europäischen Verordnung 2012/19/EU darf Ihr elektronisches Gerät nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden!

Tintometer GmbH entsorgt ihr elektrisches Gerät auf eine professionelle und für die Umwelt verantwortungsvolle Weise. Dieser Service ist, **die Transportkosten nicht inbegriffen**, kostenlos. Dieser Service gilt ausschließlich für elektrische Geräte die nach dem 13.08.2005 erworben wurden. Senden Sie Ihre zu entsorgenden Tintometer Geräte frei Haus an Ihren Lieferanten.

**GB**

**Important Information**
**To Preserve, Protect and Improve the Quality of the Environment**
**Disposal of Electrical Equipment in the European Union**

Because of the European Directive 2012/19/EU your electrical instrument must not be disposed of with normal household waste!

Tintometer GmbH will dispose of your electrical instrument in a professional and environmentally responsible manner. This service, **excluding the cost of transportation** is free of charge. This service only applies to electrical instruments purchased after 13th August 2005. Send your electrical Tintometer instruments for disposal freight prepaid to your supplier.

**FR**

**Notice importante**
**Conserver, protéger et optimiser la qualité de l'environnement**
**Élimination du matériel électrique dans l'Union Européenne**

Conformément à la directive européenne n° 2012/19/UE, vous ne devez plus jeter vos instruments électriques dans les ordures ménagères ordinaires !

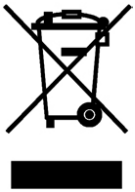
La société Tintometer GmbH se charge d'éliminer vos instruments électriques de façon professionnelle et dans le respect de l'environnement. Ce service, **qui ne comprend pas les frais de transport**, est gratuit. Ce service n'est valable que pour des instruments électriques achetés après le 13 août 2005. Nous vous prions d'envoyer vos instruments électriques Tintometer usés à vos frais à votre fournisseur.

**NL**

**Belangrijke informatie**
**Om de kwaliteit van ons leefmilieu te behouden, te verbeteren en te beschermen is voor landen binnen de Europese Unie de Europese richtlijn** 2012/19/EU **voor het verwijderen van elektronische apparatuur opgesteld.**

Volgens deze richtlijn mag elektronische apparatuur niet met het huishoudelijk afval worden afgevoerd.

Tintometer GmbH verwijdert uw elektronisch apparaat op een professionele en milieubewuste wijze. Deze service is, **exclusief de verzendkosten**, gratis en alleen geldig voor elektrische apparatuur die na 13 augustus 2005 is gekocht. Stuur uw te verwijderen Tintometer apparatuur franco aan uw leverancier.



**ES**

**Información Importante**
**Para preservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente**
**Eliminación de equipos eléctricos en la Unión Europea**

Con motivo de la Directiva Europea 2012/19/UE, ¡ningún instrumento eléctrico deberá eliminarse junto con los residuos domésticos diarios!
Tintometer GmbH se encargará de dichos instrumentos eléctricos de una manera profesional y sin dañar el medio ambiente. Este servicio, **el cual escluye los gastos de transporte**, es gratis y se aplicará únicamente a aquellos instrumentos eléctricos adquiridos después del 13 de agosto de 2005. Se ruega enviar aquellos instrumentos eléctricos inservibles de Tintometer a carga pagada a su distribuidor.

**IT**

**Informazioni importanti**
**Conservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente**
**Smaltimento di apparecchiature elettriche nell'Unione Europea**

In base alla Direttiva europea 2012/19/UE, gli apparecchi elettrici non devono essere smaltiti insieme ai normali rifiuti domestici!
Tintometer GmbH provvederà a smaltire i vostri apparecchi elettrici in maniera professionale e responsabile verso l'ambiente. Questo servizio, **escluso il trasporto**, è completamente gratuito. Il servizio si applica agli apparecchi elettrici acquistati successivamente al 13 agosto 2005. Siete pregati di inviare gli apparecchi elettrici Tintometer divenuti inutilizzabili a trasporto pagato al vostro rivenditore.

**PT**

**Informação Importante**
**Para Preservar, Proteger e Melhorar a Qualidade do Ambiente**
**Remoção de Equipamento Eléctrico na União Europeia**

Devido à Directiva Europeia 2012/19/UE, o seu equipamento eléctrico naõ deve ser removido com o lixo doméstico habitual!
A Tintometer GmbH tratará da remoção do seu equipamento eléctrico de forma profissional e responsável em termos ambientais. Este serviço, **não incluindo os custos de transporte**, é gratuito. Este serviço só é aplicável no caso de equipamentos eléctricos comprados depois de 13 de Agosto de 2005. Por favor, envie os seus equipamentos eléctricos Tintometer que devem ser removidos ao seu fornecedor (transporte pago).

**PL**

**Istotna informacja**
**Dla zachowania, ochrony oraz poprawy naszego środowiska**
**Usuwanie urządzeń elektronicznych w Unii Europejskiej**

Na podstawie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego 2012/19/UE nie jest dozwolone usuwanie zakupionych przez Państwo urządzeń elektronicznych wraz z normalnymi odpadami z gospodarstwa domowego!
Tintometer GmbH usunie urządzenia elektrycznego Państwa w sposób profesjonalny i odpowiedzialny z punktu widzenia środowiska. Serwis ten jest, za wyjątkiem kosztów transportu, bezpłatny. Serwis ten odnosi się wyłącznie do urządzeń elektrycznych zakupionych po 13.08.2005r. Przeznaczone do usunięcia urządzenia firmy Tintometer mogą Państwo przesyłać na koszt własny do swojego dostawcy.

**DE**

**Wichtiger Entsorgungshinweis zu Batterien und Akkus**

Jeder Verbraucher ist aufgrund der Batterieverordnung (Richtlinie 2006/66/EG) gesetzlich zur Rückgabe aller ge- und verbrauchten Batterien bzw. Akkus verpflichtet. Die Entsorgung über den Hausmüll ist verboten. Da auch bei Produkten aus unserem Sortiment Batterien und Akkus im Lieferumgang enthalten sind, weisen wir Sie auf folgendes hin:

Verbrauchte Batterien und Akkus gehören nicht in den Hausmüll, sondern können unentgeltlich bei den öffentlichen Sammelstellen Ihrer Gemeinde und überall dort abgegeben werden, wo Batterien und Akkus der betreffenden Art verkauft werden. Weiterhin besteht für den Endverbraucher die Möglichkeit, Batterien und Akkus an den Händler, bei dem sie erworben wurden, zurückzugeben (gesetzliche Rücknahmepflicht).

**GB**

**Important disposal instructions for batteries and accumulators**

EC Guideline 2006/66/EC requires users to return all used and worn-out batteries and accumulators. They must not be disposed of in normal domestic waste. Because our products include batteries and accumulators in the delivery package our advice is as follows :

Used batteries and accumulators are not items of domestic waste. They must be disposed of in a proper manner. Your local authority may have a disposal facility; alternatively you can hand them in at any shop selling batteries and accumulators. You can also return them to the company which supplied them to you; the company is obliged to accept them.

**FR**

**Information importante pour l'élimination des piles et des accumulateurs**

En vertu de la Directive européenne 2006/66/CE relative aux piles et accumulateurs, chaque utilisateur est tenu de restituer toutes les piles et tous les accumulateurs utilisés et épuisés. L'élimination avec les déchets ménagers est interdite. Etant donné que l'étendue de livraison des produits de notre gamme contient également des piles et des accumulateurs, nous vous signalons ce qui suit :

les piles et les accumulateurs utilisés ne sont pas des ordures ménagères, ils peuvent être remis sans frais aux points de collecte publics de votre municipalité et partout où sont vendus des piles et accumulateurs du type concerné. Par ailleurs, l'utilisateur final a la possibilité de remettre les piles et les accumulateurs au commerçant auprès duquel ils ont été achetés (obligation de reprise légale).

**NL**

**Belangrijke mededeling omtrent afvoer van batterijen en accu's**

Ledere verbruiker is op basis van de richtlijn 2006/66/EG verplicht om alle gebruikte batterijen en accu's in te leveren. Het is verboden deze af te voeren via het huisvuil. Aangezien ook onze producten geleverd worden met batterijen en accu's wijzen wij u op het volgende; Lege batterijen en accu's horen niet in het huisvuil thuis. Men kan deze inleveren bij inzamelpunten van uw gemeente of overal daar waar deze verkocht worden. Tevens bestaat de mogelijkheid batterijen en accu's daar in te leveren waar u ze gekocht heeft. (wettelijke terugnameplicht)

**ES**

**Indicación importante acerca de la eliminación de pilas y acumuladores**

Basado en la norma relativa a pilas/ baterías (directiva 2006/66/CE), cada consumidor, está obligado por ley, a la devolución de todas las pilas/ baterías y acumuladores usados y consumidos. Está prohibida la eliminación en la basura doméstica. Ya que en productos de nuestra gama, también se incluyen en el suministro pilas y acumuladores, le sugerimos lo siguiente:

Las pilas y acumuladores usados no pertenecen a la basura doméstica, sino que pueden ser entregados en forma gratuita en cada uno de los puntos de recolección públicos de su comunidad en los cuales se vendan pilas y acumuladores del tipo respectivo. Además, para el consumidor final existe la posibilidad de devolver las pilas y baterías recargables a los distribuidores donde se hayan adquirido (obligación legal de devolución).

**IT**

**Indicazioni importanti sullo smaltimento di pile e accumulatori**

In base alla normativa concernente le batterie (Direttiva 2006/66/CE) ogni consumatore è tenuto per legge alla restituzione di tutte le batterie o accumulatori usati ed esauriti. È vietato lo smaltimento con i rifiuti domestici. Dato che anche alcuni prodotti del nostro assortimento sono provvisti di pile e accumulatori, vi diamo di seguito delle indicazioni: Pile e accumulatori esauriti non vanno smaltiti insieme ai rifiuti domestici, ma depositati gratuitamente nei punti di raccolta del proprio comune o nei punti vendita di pile e accumulatori dello stesso tipo. Inoltre il consumatore finale può portare batterie e accumulatori al rivenditore presso il quale li ha acquistati (obbligo di raccolta previsto per legge).

**PT**

**Instruções importantes para a eliminação residual de pilhas e acumuladores**

Os utilizadores finais são legalmente responsáveis, nos termos do Regulamento relativo a pilhas e acumuladores (Directiva 2006/66/CE), pela entrega de todas as pilhas e acumuladores usados e gastos. É proibida a sua eliminação juntamente com o lixo doméstico. Uma vez que determinados produtos da nossa gama contêm pilhas e/ou acumuladores, alertamos para os seguintes aspectos:

As pilhas e acumuladores usados não podem ser eliminados com o lixo doméstico, devendo sim ser entregues, sem encargos, junto dos pontos de recolha públicos do seu município, ou em qualquer ponto de venda de pilhas e acumuladores. O utilizador final dispõe ainda da possibilidade de entregar as pilhas e/ou acumuladores no estabelecimento comerciante onde os adquiriu (dever legal de aceitar a devolução).

**PL**

**Istotna wskazówka dotycząca utylizacji baterii i akumulatorów**

Każdy użytkownik na mocy rozporządzenia w sprawie baterii (wytyczna 2006/66/WE) jest ustawowo zobowiązany do oddawania wszystkich rozładowanych i zużytych baterii lub akumulatorów. Utylizacja wraz z odpadkami domowymi jest zabroniona. Ponieważ także w produktach z naszego asortymentu zawarte są w zakresie dostawy baterie i akumulatory, zwracamy uwagę na poniższe zasady:

zużyte baterie i akumulatory nie mogą być wyrzucane wraz z odpadkami domowymi, lecz powinny być bezpłatnie przekazywane w publicznych miejscach zbiórki wyznaczonych przez gminę lub oddawane w punktach, gdzie sprzedawane są baterie i akumulatory danego rodzaju. Poza tym użytkownik końcowy ma możliwość zwrócenia baterii i akumulatorów do przedstawiciela handlowego, u którego je nabył (ustawowy obowiązek przyjęcia).

## Aviso de seguridad

**⚠ Atención ⚠**

Las tabletas reactivas se han concebido exclusivamente para su empleo en nálisis químicos y no se permite su uso para otros fines. Mantener las tabletas reactivas fuera del alcance de los niños.Algunos de los reactivos utilizados contienen sustancias, las cuáles pueden perjudicar el medio ambiente. Infórmese sobre las sustancias contenidas y elimine debidamente las soluciónes reactivas.

**⚠ Atención ⚠**

Lea detenidamente las instrucciónes antes del primer uso. Lea la descripción de método antes de la realización de la determinación. Infórmese antes de la realización de la determinación los reactivos necesarios a usar. El incumplimiento de estos consejos, puede perjudicar seriamente al usuario o producir daños al aparato.

**Hojas de seguridad:**

**www.aqualytic.de**

**Revision 2g 11/2014**

# Indice


## Parte 1 Métodos ... 9

**1.1 Sumario de métodos** ... 10

Alcalinidad-p (valor p) ... 16

Alcalinidad-m (valor m, alcalinidad total) ... 18

Alcalinidad-m HR (valor m HR, alcalinidad total HR) ... 20

Aluminio con tableta ... 22

Aluminio (sobre de polvos) ... 24

Amonio con tableta ... 26

Amonio (sobre de polvos) ... 28

Amonio, campo de medición bajo (LR) ... 30

Amonio, campo de medición alto (HR) ... 32

Arsénico ... 34

Boro ... 38

Bromo ... 40, 42, 44

Cadmio ... 46

Capacidad ácida $K_{S4,3}$ ... 48

Cianuro ... 50, 52

Cinc ... 54

Cloramina (mono) y amonio libre ... 56

Cloro ... 60

Cloro con tableta

- determinación diferenciada ... 62, 65, 68
- cloro libre ... 63, 66, 70
- cloro total ... 64, 67, 71

Cloro HR con tableta

- determinación diferenciada ... 72
- cloro libre ... 74
- cloro total ... 75

Cloro con reactivo líquido

- determinación diferenciada ... 76
- cloro libre ... 78
- cloro total ... 79

Cloro (sobre de polvos)

- determinación diferenciada ... 80
- cloro libre ... 82
- cloro total ... 83

Cloro HR (KI) ... 84

Cloruro con tableta ... 86

Cloruro ..... 88
Cobre con tableta ..... 90
determinación diferenciada ..... 92, 96
cobre libre ..... 94, 98
cobre total ..... 95, 99
Cobre (sobre de polvos) ..... 100
Coeficiente espectral de absorción (S Abs) ..... 102
Color ..... 104
Cromo (sobre de polvos) ..... 106
determinación diferenciada ..... 108, 112
Cromo (VI) ..... 110, 114
Cromo total (Cr(III) + Cr(VI)) ..... 111, 115
CyA-TEST (Àcido cianúrico) ..... 116
DEHA ..... 118
DEHA (sobre de polvos) ..... 120
Dióxido de cloro, en ausencia de cloro ..... 122
Dióxido de cloro ..... 124
en presencia de cloro ..... 126
en ausencia de cloro ..... 129
Dióxido de silicio con tableta ..... 130
Dióxido de silicio (LR) ..... 132
Dióxido de silicio (HR) ..... 134
DQO, campo de medición bajo (LR) ..... 136
DQO, campo de medición medio (MR) ..... 138
DQO, campo de medición alto (HR) ..... 140
Dureza, total ..... 142
Dureza, total HR ..... 144
Fenol con tableta ..... 146
Fluoruro ..... 148
Formaldehído ..... 150, 152, 154
Fosfato ..... 156
Fosfato, total (test de cubeta) ..... 158
Fosfato, total LR (test de cubeta) ..... 160
Fosfato, total HR (test de cubeta) ..... 162
Fosfato, orto LR con tableta ..... 164
Fosfato, orto HR con tableta ..... 166
Fosfato, orto (sobre de polvos) ..... 168
Fosfato, orto (test de cubeta) ..... 170
Fosfato, orto (test de cubeta) ..... 172
Fosfato, hidrolizable (test de cubeta) ..... 174

Fosfonatos ..... 176
Hidrazina con polvo ..... 180
Hidrazina ..... 182
Hierro ..... 184
Hierro con tableta ..... 186, 188, 190
Hierro (sobre de polvos) ..... 192
Hierro TPTZ (sobre de polvos) ..... 194
Manganeso con tableta ..... 196
Manganeso LR (sobre de polvos) ..... 198
Manganeso HR (sobre de polvos) ..... 200
Molibdato con tableta ..... 202
Molibdato LR (sobre de polvos) ..... 204
Molibdato HR (sobre de polvos) ..... 206
Níquel ..... 208, 210
Nitrato ..... 212
Nitrato, LR ..... 214
Nitrito con tableta ..... 216
Nitrito LR (sobre de polvos) ..... 218
Nitrito LR ..... 220
Nitrito HR ..... 222
Nitrógeno, total LR (test de cubeta) ..... 224
Nitrógeno, total HR (test de cubeta) ..... 226
Nitrógeno, total LR 2 (test de cubeta) ..... 228
Nitrógeno, total HR 2 (test de cubeta) ..... 230
Oxigeno, activo ..... 232
Ozono ..... 234
en presencia de cloro ..... 236, 240
en ausencia de cloro ..... 238, 242
Peróxido de hidrógeno ..... 244, 246
Plomo ..... 248
Plomo, Procedimiento A ..... 250, 252
Plomo, Procedimiento B ..... 250, 253
Potasio con tableta ..... 254
Sulfato (sobre de polvos) ..... 256
Sulfito ..... 258, 260
Sulfuro ..... 262
Sustancias sólidas suspendidas ..... 264
Tensioactivos ..... 266
TOC ..... 268
Turbiedad ..... 270

Urea ..... 272
Valor pH con tableta ..... 274
Valor pH con reactivo líquido ..... 276
Yodo ..... 278

**1.2 Observaciónes importantes sobre los métodos** ..... 280
1.2.1 Uso correcto de los reactivos ..... 280
1.2.2 Limpieza de las cubetas y accesorios analíticos ..... 281
1.2.3 Observaciónes sobre la técnica de trabajo ..... 282
1.2.4 Dilución de pruebas acuosas ..... 283
1.2.5 Corrección durante la adición de volumen ..... 283

**Parte 2 Instrucciones** ..... 285
**2.1 Modo de empleo** ..... 286
2.1.1 Modo de empleo inicial ..... 286
2.1.2 Batería (solo para AL800 / SpectroDirect) ..... 286
2.1.3 Batería de litio (solo para PC Spectro II) ..... 286
2.1.4 Compartimento de medición y cubetas ..... 287

**2.2 Función de tastatura** ..... 288
2.2.1 Sumario ..... 288
2.2.2 Visualización de fecha y hora ..... 288
2.2.3 Función cuenta-atrás del usuario (Cuenta atrás) ..... 289

**2.3 Modo de empleo** ..... 290
2.3.1 Autotest ..... 290
2.3.2 Selección de método ..... 291
2.3.2.1 Informaciónes de método (F1) ..... 291
2.3.2.2 Conversiones (F2) ..... 291
2.3.3 Diferenciación ..... 292
2.3.4 Calibración a cero ..... 292
2.3.5 Realización de la determinación ..... 293
2.3.6 Cumplimiento de períodos de reacción (Cuenta atrás) ..... 293
2.3.7 Modificación de conversiones ..... 294
2.3.8 Memorización de los resultados ..... 294
2.3.9 Impresión de resultados ..... 295
2.3.10 Realización continuada de determinaciónes ..... 296
2.3.11 Elección de un nuevo método ..... 296

**2.4** **Ajustes: Resumen de las funciónes MODE** ... 297
2.4.1 Libre por motivos téchnicos
2.4.2 Ajustes básicos del instrumento 1 ... 298
2.4.3 Impresión de los resultados memorizados ... 302
2.4.4 Visualización/cancelación de los resultados memorizados ... 307
2.4.5 Ajuste ... 311
2.4.6. Función de laboratorio ... 316
Profi-Mode ... 316
Absorción / Transmisión ... 317
Spectrum (Scan) ... 318
Cinética ... 320
2.4.7 Operaciónes de usario personales ... 324
Lista personal de métodos ... 324
Método de concentraciónes de usuario ... 326
Polinomios de usuario ... 328
Cancelar mét,odos del usuario ... 331
Impresión de métodos del usuario ... 332
Inicialización del sistema de métodos del usuario ... 333
2.4.8 Funciónes especiales ... 334
Indice de saturación langelier ... 334
2.4.9 Ajustes básicos del instrumento 2 ... 336
2.4.10 Funciónes especiales del aparato / Servicio ... 337

**2.5** **Transmisión de datos** ... 338
2.5.1 Conexión a una impresora ... 339
2.5.2 Transmisión de datos a un ordenador ... 339
2.5.3 Internet-Updates ... 340

**Parte 3 Suplemento** ... 341
3.1 Desembalar ... 341
3.2 Volumen de suministro ... 341
3.3 Libre por motivos téchnicos
3.4 Datos técnicos ... 342
3.5 Abreviación ... 343
3.6 Que hacer si… ... 344
3.6.1 Observaciónes al usuario en el display/aviso de errores ... 344
3.6.2 Otros problemas ... 346
3.6.3 Mantenimiento ... 347
3.6.3.1 Limpieza y cuidado ... 347

3.6.3.2 Cambio de la bombilla de halógeno ..... 347
3.6.3.3 Cambio de la batería de litio (solo para PC Spectro II) ..... 348
3.6.3.4 Cambio de baterías de mignon (solo para AL800 / SpectroDirect) ..... 349
3.7 CE-Declaración de conformidad ..... 350

# 1ª Parte

# Métodos

## 1.1 Sumario de métodos

| N° | Determinación | Reactivo medición | Campo de como | Resultado | Método | λ [nm] | Página |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35 | **Alcalinidad-p** | Tableta | 5-300 | mg/l $CO_3Ca$ | Ácido/indic.[1,2,5] | 551 | 16 |
| 30 | **Alcalinidad-m** | Tableta | 5-200 | mg/l $CO_3Ca$ | Ácido/indic.[1,2,5] | 615 | 18 |
| 31 | **Alcalinidad-m HR T** | Tableta | 5-500 | mg/l $CO_3Ca$ | Ácido/indic.[1,2,5] | 615 | 20 |
| 40 | **Aluminio T** | Tableta | 0,01-0,3 | mgl Al | Erichrom Cyanin R[2] | 535 | 22 |
| 50 | **Aluminio PP** | PP | 0,01-0,25 | mg/l Al | Erichrom Cyanin R[2] | 535 | 24 |
| 60 | **Amonio T** | Tableta | 0,02-1 | mg/l N | Indofenol[2,3] | 676 | 26 |
| 62 | **Amonio PP** | PP | 0,01-0,8 | mg/l N | Salicilato[2] | 655 | 28 |
| 65 | **Amonio LR TT** | Test de cubeta | 0,02-2,5 | mg/l N | Salicilato[2] | 655 | 30 |
| 66 | **Amonio HR TT** | Test de cubeta | 1-50 | mg/l N | Salicilato[2] | 655 | 32 |
| 68 | **Arsénico** | véase instrucctión | 0,02-0,6 | mg/l As | Platadietilditio-carbamato[1] | 507 | 34 |
| 85 | **Boro TT** | Test de cubeta | 0,1-2 | mg/l B | Azomethin[3] | 450 | 38 |
| 78 | **Bromo 10 T** | Tableta | 0,1-3 | mg/l $Br_2$ | DPD[5] | 510 | 40 |
| 79 | **Bromo 50 T** | Tableta | 0,05-1 | mg/l $Br_2$ | DPD[5] | 510 | 42 |
| 80 | **Bromo T** | Tableta | 0,05-6,5 | mg/l $Br_2$ | DPD[5] | 510 | 44 |
| 87 | **Cadmio TT** | Test de cubeta | 0,025-0,75 | mg/l Cd | Cadion[6] | 525 | 46 |
| 20 | **Capacidad ácida $K_{S4.3}$ T** | Tableta | 0,1-4 | mmol/l | Ácido/indic.[1,2,5] | 615 | 48 |
| 156 | **Cianuro 50 L** | Polvo + liquido | 0,005-0,2 | mg/l CN | Piridina-Ácido-barbitúrico[1] | 585 | 50 |
| 157 | **Cianuro L** | Polvo + liquido | 0,01-0,5 | mg/l CN | Piridina-Ácido-barbitúrico[1] | 585 | 52 |
| 400 | **Cinc T** | Tableta | 0,02-0,5 | mg/l Zn | Zincon[3] | 616 | 54 |
| 63 | **Cloramina PP** | PP + liquido | 0,04-4,50 | mg/l $Cl_2$ | Indofenol[2] | 655 | 56 |
| 98 | **Cloro 10 T *** | Tableta | 0,1-6 | mg/l $Cl_2$ | DPD[1, 2, 3] | 510 | 60, 62 |
| 99 | **Cloro 50 T *** | Tableta | 0,02-0,5 | mg/l $Cl_2$ | DPD[1, 2, 3] | 510 | 60, 65 |
| 100 | **Cloro T*** | Tableta | 0,02-3 | mg/l $Cl_2$ | DPD[1,2,3] | 510 | 60, 68 |
| 104 | **Cloro HR 10 T*** | Tableta | 0,1-10 | mg/l $Cl_2$ | DPD[1,2,3] | 510 | 60, 72 |
| 101 | **Cloro L*** | Líquido | 0,02-3 | mg/l $Cl_2$ | DPD[1,2,3] | 510 | 60, 76 |
| 110 | **Cloro PP*** | PP | 0,01-2 | mg/l $Cl_2$ | DPD[1,2] | 510 | 60, 80 |
| 105 | **Cloro HR (KI)** | Tableta | 5-200 | mg/l $Cl_2$ | DPD[1,2] | 470 | 84 |
| 90 | **Cloruro T** | Tableta | 0,5-25 | mg/l $Cl^-$ | Silver nitrate/ turbiedad | 450 | 86 |

* = libre, ligado, total; PP = sobre de polvo (Powder pack); T = tableta (Tablet); L = líquido (Liquid); TT = test de cubeta (Tube test); LR = campo de medición bajo (Low range); MR = campo de medición medio (Médium range); HR = campo de medición alto (High range).

## 1.1 Sumario de métodos

| N° | Determinación | Reactivo medición | Campo de como | Resultado | Método | λ [nm] | Página |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 91 | **Cloruro L** | Líquido | 5-60 | mg/l $Cl^-$ | Férrico(III)-tiocianato[4] | 455 | 88 |
| 149 | **Cobre 50 T** | Tableta | 0,05-1 | mg/l Cu | Biquinolina[4] | 559 | 90, 92 |
| 150 | **Cobre T*** | Tableta | 0,5-5 | mg/l Cu | Biquinolina[4] | 559 | 90, 96 |
| 153 | **Cobre PP** | PP | 0,05-5 | mg/l Cu | Bicinchoninat | 560 | 100 |
| 345 | **Coef. espec. abs. S Abs 436 nm** | medición directa | 0-50 | m-1 | EN ISO 7887:1994[1] | 436 | 102 |
| 346 | **Coef. espec. abs. S Abs 525 nm** | medición directa | 0-50 | m-1 | EN ISO 7887:1994[1] | 525 | 102 |
| 347 | **Coef. espec. abs. S Abs 620 nm** | medición directa | 0-50 | m-1 | EN ISO 7887:1994[1] | 620 | 102 |
| 203 | **Color 50** | medición directa | 0-500 | unidades de Pt-Co | Pt-Co-Scala[1, 2] (APHA) | 455 | 104 |
| 124 | **Cromo 50 PP** | PP | 0,005-0,5 | mg/l Cr | 1,5-Diphenyl-carbazid[1, 2] | 542 | 106, 108 |
| 125 | **Cromo PP** | PP | 0,02-2 | mg/l Cr | 1,5-Diphenyl-carbazid[1, 2] | 542 | 106, 112 |
| 160 | **CyA-TEST T** | Tableta | 0-160 | mg/l CyA | Melanina | 530 | 116 |
| 165 | **DEHA T** | Tableta + líquido | 20-500 | µg/l DEHA | PPST[3] | 562 | 118 |
| 167 | **DEHA PP** | PP + líquido | 20-500 | µg/l DEHA | PPST[3] | 562 | 120 |
| 119 | **Dióxido de cloro 50 T** | Tableta | 0,05-1 | mg/l $ClO_2$ | DPD, Glicina[1,2] | 510 | 122 |
| 120 | **Dióxido de cloro T** | Tableta | 0,05-2,5 | mg/l $ClO_2$ | DPD, Glicina[1,2] | 510 | 124, 126 |
| 350 | **Dióxido de silicio T** | Tableta | 0,05-3 | mg/l $SiO_2$ | Molibdato de silicio[2,3] | 820 | 130 |
| 351 | **Dioxido de silicio LR PP*** | PP | 0,1-1,6 | mg/l $SiO_2$ | Heteropoly azul[2] | 815 | 132 |
| 352 | **Dioxido de silicio HR PP*** | PP | 1-100 | mg/l $SiO_2$ | Molibdato de silicio | 452 | 134 |
| 130 | **DQO TT** | Test de cubeta | 0-150 | mg/l $O_2$ | Dicromato/ $H_2SO_4$[1] | 420 | 136 |
| 131 | **DQO TT** | Test de cubeta | 0-1500 | mg/l $O_2$ | Dicromato/ $H_2SO_4$[1] | 620 | 138 |
| 132 | **DQO TT** | Test de cubeta | 0-15 | g/l $O_2$ | Dicromato/ $H_2SO_4$[1] | 620 | 140 |
| 200 | **Dureza, total T** | Tableta | 2-50 | mg/l $CaCO_3$ | Ftaleina metálica[3] | 571 | 142 |

* = libre, ligado, total; PP = sobre de polvo (Powder pack); T = tableta (Tablet); L = líquido (Liquid); TT = test de cubeta (Tube test); LR = campo de medición bajo (Low range); MR = campo de medición medio (Médium range); HR = campo de medición alto (High range).

## 1.1 Sumario de métodos

| N° | Determinación | Reactivo medición | Campo de como | Resultado | Método | λ [nm] | Página |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 201 | **Dureza, total HR T** | Tableta | 20-500 | mg/l $CaCO_3$ | Ftaleina metálica [3] | 571 | 144 |
| 315 | **Fenol T** | Tableta | 0,1-5 | mg/l $C_6H_5OH$ | 4-Amino-antipyrin [1] | 507 | 146 |
| 170 | **Fluoruro L** | Liquido | 0,05-1,5 | mg/l F | SPADNS [2] | 580 | 148 |
| 175 | **Formaldehyd 10** | Polvo + líquido | 1-5 | mg/l HCHO | $H_2O_2$ / Ácido cromotroph [6] | 585 | 150 |
| 176 | **Formaldehyd 50** | Polvo + líquido | 0,02-1 | mg/l HCHO | $H_2O_2$ / Ácido cromotroph [6] | 585 | 152 |
| 177 | **Formaldehyd TT** | Test de cubeta | 0,1-5 | mg/l HCHO | $H_2O_2$ / Ácido cromotroph [6] | 575 | 154 |
| 326 | **Fosfato, total TT** | Test de cubeta | 0,02-1,1 | mg/l P | Desintegración ácida persulfato Ácido ascórbico [2] | 890 | 156, 158 |
| 317 | **Fosfato, total LR TT** | Test de cubeta | 0,07-3 | mg/l P | Fósforo molib-deno azul/ Ácido ascórbico [2] | 690 | 156, 160 |
| 318 | **Fosfato, total HR TT** | Test de cubeta | 1,5-20 | mg/l P | Fósforo molib-deno azul/ Ácido ascórbico [2] | 690 | 156, 162 |
| 320 | **Fosfato, LR orto T** | Tableta | 0,05-4 | mg/l $PO_4$ | Molibdato [2,3] amónico | 710 | 156, 164 |
| 321 | **Fosfato, HR orto T** | Tableta | 1-80 | mg/l $PO_4$ | Molibdato de [2] vanadio | 470 | 156, 166 |
| 323 | **Fosfato, orto PP** | PP | 0,06-2,5 | mg/l $PO_4$ | Molibdato/Àcido ascórbico [2] | 890 | 156, 168 |
| 324 | **Fosfato, orto TT** | Test de cubeta | 0,06-5 | mg/l $PO_4$ | Molibdato/Àcido ascórbico [2] | 890 | 156, 170 |
| 322 | **Fosfato, orto (VM) TT** | Test de cubeta | 3-60 | mg/l $PO_4$ | Molibdato de [2] vanadio | 438 | 156, 172 |
| 325 | **Fosfato, hidr. TT** | Test de cubeta | 0,02-1,6 | mg/l P | Desintegr. ácida Ácido ascórbico [2] | 890 | 156, 174 |
| 316 | **Fosfonato PP** | PP | 0-125 | mg/l | Persulfato UV-Oxidación | 890 | 176 |
| 205 | **Hidrazina P** | Powder | 0,05-0,5 | mg/l $N_2H_4$ | Dimetilamino-benzaldehido [3] | 455 | 180 |
| 206 | **Hidrazina L** | Líquido | 0,005-0,6 | mg/l $N_2H_4$ | Dimetilamino-benzaldehido | 455 | 182 |
| 218 | **Hierro 10 T** | Tableta | 0,1-1 | mg/l Fe | PPST [3] | 562 | 184, 186 |
| 219 | **Hierro 50 T** | Tableta | 0,01-0,5 | mg/l Fe | PPST [3] | 562 | 184, 188 |
| 220 | **Hierro T** | Tableta | 0,1-1 | mg/l Fe | PPST [3] | 562 | 184, 190 |

* = libre, ligado, total; PP = sobre de polvo (Powder pack); T = tableta (Tablet); L = líquido (Liquid); TT = test de cubeta (Tube test); LR = campo de medición bajo (Low range); MR = campo de medición medio (Médium range); HR = campo de medición alto (High range).

## 1.1 Sumario de métodos

| N° | Determinación | Reactivo medición | Campo de como | Resultado | Método | λ [nm] | Página |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 222 | **Hierro PP** | PP | 0,1-3 | mg/l Fe | 1,10-Fenatrolina [2] | 510 | 184, 192 |
| 223 | **Hierro (TPTZ) PP** | PP | 0,1-1,8 | mg/lFe | TPTZ | 590 | 184, 194 |
| 240 | **Manganeso T** | Tableta | 0,2-4 | mg/l Mn | Formaldoxina | 450 | 196 |
| 242 | **Manganeso PP** | PP + líquido | 0,01-0,7 | mg/l Mn | PAN | 558 | 198 |
| 243 | **Manganeso HR PP** | PP | 0,1-18 | mg/l Mn | Peryodato oxidación [2] | 525 | 200 |
| 250 | **Molibdato T** | Tableta | 1-30 | mg/l $MoO_4$ | Tioglicolato [4] | 366 | 202 |
| 251 | **Molibdato LR PP** | PP | 0,05-5 | mg/l $MoO_4$ | Ácido tioglicólico | 610 | 204 |
| 252 | **Molibdato HR PP** | PP | 0,5-66 | mg/l $MoO_4$ | Ácido tioglicólico | 420 | 206 |
| 255 | **Níquel 50 L** | Polvo + líquido | 0,02-1 | mg/l Ni | Butonodiona-dioxima [2, 3] | 443 | 208 |
| 256 | **Níquel L** | Polvo + líquido | 0,2-7 | mg/l Ni | Butonodiona-dioxima [2, 3] | 443 | 210 |
| 265 | **Nitrato TT** | Test de cubeta | 1-30 | mg/l N | Ácido cromotroph | 410 | 212 |
| 267 | **Nitrato LR TT** | Test de cubeta | 0,5-14 | mg/l N | 2,6-Dimetil-fenol [2,3] | 340 | 214 |
| 270 | **Nitrito T** | Tableta | 0,01-0,5 | mg/l N | N(1-naftiletz-lenodiamina) [2,3] | 545 | 216 |
| 272 | **Nitrito PP** | PP | 0,01-0,3 | mg/l N | Diazotación | 507 | 218 |
| 275 | **Nitrito LR TT** | Test de cubeta | 0,03-0,6 | mg/l N | Sulfanílico/ naftilamina [1] | 545 | 220 |
| 276 | **Nitrito HR TT** | Test de cubeta | 0,3-3 | mg/l N | Sulfanílico/ naftilamina [1] | 545 | 222 |
| 280 | **Nitrógeno, total LR TT** | Test de cubeta | 0,5-25 | mg/l N | Método desintegr. por persulfato | 410 | 224 |
| 281 | **Nitrógeno, total HR TT** | Test de cubeta | 5-150 | mg/l N | Método desintegr. por persulfato | 410 | 226 |
| 283 | **Nitrógeno, total LR 2 TT** | Test de cubeta | 0,5-14 | mg/l N | 2,6-Dimetil-fenol [2,3] | 340 | 228 |
| 284 | **Nitrógeno, total HR 2 TT** | Test de cubeta | 5-140 | mg/l N | 2,6-Dimetil-fenol [2,3] | 340 | 230 |
| 290 | **Oxígeno, activo** | Tableta | 0,1-10 | mg/l $O_2$ | DPD | 510 | 232 |

* = libre, ligado, total; PP = sobre de polvo (Powder pack); T = tableta (Tablet); L = líquido (Liquid); TT = test de cubeta (Tube test); LR = campo de medición bajo (Low range); MR = campo de medición medio (Médium range); HR = campo de medición alto (High range).

## 1.1 Sumario de métodos

| N° | Determinación | Reactivo medición | Campo de como | Resultado | Método | λ [nm] | Página |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 299 | **Ozono (DPD) 50** | Tableta | 0,02-0,5 | mg/l $O_3$ | DPD/Glicina [5] | 510 | 234, 236 |
| 300 | **Ozono (DPD)** | Tableta | 0,02-1 | mg/l $O_3$ | DPD/Glicina [5] | 510 | 234, 240 |
| 209 | **Peróxido de hidrógeno 50 T** | Tableta | 0,01-0,5 | mg/l $H_2O_2$ | DPD/ catalizador [5] | 510 | 244 |
| 210 | **Peróxido de hidrógeno T** | Tableta | 0,03-1,5 | mg/l $H_2O_2$ | DPD/ catalizador [5] | 510 | 246 |
| 232 | **Plomo 10** | Líquido | 0,1-5 | mg/l Pb | 4-(2-Pyridylazo)-resorcin [6] | 520 | 248 |
| 234 | **Plomo (A) TT** | Test de cubeta | 0,1-5 | mg/l Pb | 4-(2-Pyridylazo)-resorcin [6] | 515 | 252 |
| 235 | **Plomo (B) TT** | Test de cubeta | 0,1-5 | mg/l Pb | 4-(2-Pyridylazo)-resorcin [6] | 515 | 253 |
| 340 | **Potasio T** | Tableta | 1-10 | mg/l K | Tetrafenilborato Turbiedad | 730 | 254 |
| 360 | **Sulfato PP** | PP | 2-100 | mg/l $SO_4$ | Precipitación sulfato bárico | 450 | 256 |
| 368 | **Sulfito 10 T** | Tableta | 0,1-10 | mg/l $SO_3$ | DTNB | 405 | 258 |
| 370 | **Sulfito T** | Tableta | 0,05-4 | mg/l $SO_3$ | DTNB | 405 | 260 |
| 365 | **Sulfuro T** | Tableta | 0,04-0,5 | mg/l $S^-$ | DPD/ catalizador [3,4] | 668 | 262 |
| 383 | **Sust. sóidas suspendidas** | medición directa | 0-750 | mg/l TSS | fotométrico | 810 | 264 |
| 375 | **Tensioactivos TT (aniónica)** | Test de cubeta | 0,05-2 | mg/l MBAS | Cloruro de metiltioninio [6, 1] | 653 | 266 |
| 381 | **TOC HR TT** | Test de cubeta | 50-800 | mg/l TOC | $H_2SO_4$/persulfato/ indicador [6] | 596 | 268 |
| 385 | **Turbiedad 50** | medición directa | 5-500 | FAU | Radiación por transmisión | 860 | 270 |
| 390 | **Urea T + L** | Tableta, líquido | 0,1-2 | mg/l urea | Indofenol / ureasa | 676 | 272 |
| 330 | **Valor pH T** | Tableta | 6,5-8,4 | — | Rojo de fenol [5] | 558 | 274 |
| 331 | **Valor pH L** | Líquido | 6,5-8,4 | — | Rojo de fenol [5] | 558 | 276 |
| 215 | **Yodo T** | Tableta | 0,05-3,6 | mg/l I | DPD [5] | 510 | 278 |

* = libre, ligado, total; PP = sobre de polvo (Powder pack); T = tableta (Tablet); L = líquido (Liquid); TT = test de cubeta (Tube test); LR = campo de medición bajo (Low range); MR = campo de medición medio (Médium range); HR = campo de medición alto (High range).

## 1.1 Métodos

Las tolerancias específicas de método de los sistemas de reactivos Lovibond® utilizados (tabletas, powder packs y ensayos de probetas) son idénticos con aquellos de los métodos correspondientes según los estándares americanos (AWWA), ISO etc.

Ya que estos datos se logran utilizando soluciones estándares, no son relevantes para el verdadero análisis de agua potable, agua industrial o sanitaria y aguas residuales, debido a que la matriz iónica tiene una influencia considerable en la exactitud del método.
Por este motivo básicamente desistimos de la indicación de estos datos que conducen a error.

A causa de la diferencia de cada uno de los ensayos, las tolerancias realistas pueden ser determinadas solamente por los usuarios con el así llamado procedimiento de adición estándar.

Para esta evaluación, primeramente se determinará el valor de medición para el ensayo. Para otros ensayos (2-4) se añadirán crecientemente las cantidades de substancia, que correspondan a aproximadamente la mitad hasta el doble de la cantidad que sea esperada después del valor de medición (sin efecto de matriz). De los valores de medición obtenidos (de los ensayos recogidos) será sustraído cada vez el valor de medición del ensayo inicial, de tal manera que se mantengan los valores de medición tomando en consideración el efecto de matriz en el ensayo de análisis. Mediante comparación de los datos de medición obtenidos se puede calcular el contenido verdadero del ensayo inicial.

## Literatura

Las tabletas reactivas para los métodos de análisis fundamentales son internaciónalmente conocidos en su mayor parte integrados en normativas naciónales e internaciónales.


1) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, Verlag Chemie
2) Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater, 18th Edition, 1992
3) Photometrische Analysenverfahren, Schwendt Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989
4) Photometrische Analyse, Lange/Vejdelek, Verlag Chemie 1980
5) Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London
6) adaptado por Merck, para mayores informaciones véase el prospecto


## Observaciónes de búsqueda

| | | |
|---|---|---|
| Oxígeno activo | -> | oxígeno, activo |
| Hazen | -> | Color |
| Alcalinidad total | -> | alcalinidad-m |
| Dureza total | -> | dureza, total |
| Valor-m | -> | alcalinidad-m |
| Valor-p | -> | alcalinidad–p |
| Ácido silícico | -> | dióxido de silicio |
| **Indice de saturación langelier** | **->** | **Mode 70** |

## 1.1 Métodos

### 3 5 Alcalinidad – p = Valor-p con tableta

5 – 300 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. Llenar la cubeta redonda limpia de 24 mm con **10 ml de prueba,** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-P-PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

   A continuación se visualizará el resultado como alcalinidad-p en mg/l.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Las definiciónes de alcalinidad p, Valor-p y Capacidad ácida $K_{S8.2}$ son idénticas.
2. Añadir un volumen de prueba de 10 ml exacto, ya que dicho volumen influye decisivamente en la exactitud del resultado.
3. Este método en cuestión se ha desarrollado a partir de un método de titración. Debido a circunstancias secundarias no definidas, las derivaciónes con el método estándar pueden ser aún mayores.
4. Tabla de reducción:

| | mg/l $CaCO_3$ | °dH | °fH | °eH |
|---|---|---|---|---|
| 1 mg/l $CaCO_3$ | ---- | 0,056 | 0,10 | 0,07 |
| 1 °dH | 17,8 | ---- | 1,78 | 1,25 |
| 1 °fH | 10,0 | 0,56 | ---- | 0,70 |
| 1 °eH | 14,3 | 0,80 | 1,43 | ---- |

▲ $CaCO_3$
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

5. Mediante la determinación de la alcalinidad-m y alcalinidad-p es posible clasificar la alcalinidad como hidróxido, carbonato e hidrocarbonato.
   La siguiente clasificación será solamente válida si:
   a) no hay presencia de otros alcalinos y
   b) hidróxidos e hidrocarbonatos no se encuentran juntos en una prueba.
   En caso de no cumplirse la condición b), remitimos a "Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung" D8.
   a) Cuando la alcalinidad-p = 0 serán:
      Hidrocarbonatos = m
      Carbonatos = 0
      Hidróxidos = 0
   b) Cuando la alcalinidad-p > 0 y la alcalinidad-m >2p serán:
      Hidrocarbonatos = m – 2p
      Carbonatos = 2p
      Hidróxidos = 0
   c) Cuando la alcalinidad-p > 0 y la alcalinidad-m <2p serán:
      Hidrocarbonatos = 0
      Carbonatos = 2m – 2p
      Hidróxidos = 2p – m

## 1.1 Métodos

### 3 0 Alcalinidad – m = Valor-m = Alcalinidad total con tableta

5 – 200 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. Llenar la cubeta redonda de 24 mm con **10 ml de prueba,** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-M-PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como alcalinidad-m en mg/l.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Las definiciónes de alcalinidad m, Valor-m y Capacidad ácida $K_{S4.3}$ son idénticas.
2. Añadir un volumen de prueba de exactamente 10 ml, ya que este volumen influye de forma decisiva en la exactitud del resultado.
3. Tabla de reducción:

| | Capacidad Ácida $K_{S4.3}$ DIN 38 409 | °dH como KH* | °eH* | °fH* |
|---|---|---|---|---|
| 1 mg/l $CaCO_3$ | 0,02 | 0,056 | 0,07 | 0,1 |

*Dureza de carbonato (Referencia = aniones de bicarbonato)

Ejemplos de cálculo:
10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l · 0,056 = 0,56 °dH
10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l · 0,02 = 0,2 mmol/l $K_{S4.3}$

4. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

## 1.1 Métodos

### 3 1 Alcalinidad – m HR = Valor-m HR = Alcalinidad total HR con tableta

5 – 500 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. Llenar la cubeta redonda de 24 mm con **10 ml de prueba,** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-M-HR PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

**Cuenta atrás**
**1:00**
**Inicio:** ↵

7. Presionar la tecla **[↵]**.

   Esperar **1 minutos como período de reacción**.

8 Mezclar nuevamente la muestra.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado como alcalinidad-m en mg/l.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Para comprobar el resultado de la prueba, verifique si en el fondo de la cubeta se ha formado una capa fina de color amarillo. En este caso, mezclar el contenido agitando la cubeta. Esto asegura que la reacción ha sido terminada. Realizar de nuevo la medición y leer el resultado de la prueba.
2. Tabla de reducción:

| | Capacidad Ácida $K_{S4.3}$ DIN 38 409 | °dH como KH* | °eH* | °fH* |
|---|---|---|---|---|
| 1 mg/l $CaCO_3$ | 0,02 | 0,056 | 0,07 | 0,1 |

*Dureza de carbonato (Referencia = aniones de bicarbonato)

Ejemplos de cálculo:
10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l · 0,056 = 0,56 °dH
10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l · 0,02 = 0,2 mmol/l $K_{S4.3}$

3. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

## 1.1 Métodos

### 4 0 Aluminio con tableta

0,01 – 0,3 mg/l Al

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta Aluminium No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta Aluminium No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar tecla **[↵]**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como amonio en mg/l.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Para reducir errores por impurificaciónes, lavar los cubetas y accesorios necesarios antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
2. Para conseguir resultados exactos, la prueba acuosa deberá de poseer una temperatura entre 20°C y 25°C.
3. La presencia de fluoruros y poli fosfatos pueden hacer disminuir el valor de los resultados. Esta influencia no suele tener mayor significado, a menos que el agua se fluorure artificialmente. En este caso utilizar la tabla siguiente:

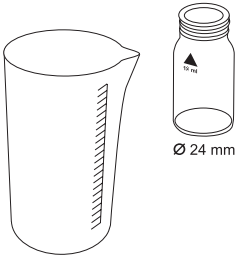
| Fluoruro | Valor visualizado: Aluminio [mg/l Al] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [mg/l F] | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 |
| 0,2 | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 0,21 | 0,27 | 0,32 |
| 0,4 | 0,06 | 0,11 | 0,17 | 0,23 | 0,28 | 0,34 |
| 0,6 | 0,06 | 0,12 | 0,18 | 0,24 | 0,30 | 0,37 |
| 0,8 | 0,06 | 0,13 | 0,20 | 0,26 | 0,32 | 0,40 |
| 1,0 | 0,07 | 0,13 | 0,21 | 0,28 | 0,36 | 0,45 |
| 1,5 | 0,09 | 0,20 | 0,29 | 0,37 | 0,48 | --- |

   Por ejemplo: una concentración de aluminio analizada de 0,15 mg/l Al y una concentración conocida de fluoruro de 0,40 mg/l F, dan por resultado una concentración real de aluminio de 0,17 mg/l Al.
4. Perturbaciones producidas por el hierro y el manganeso, son eliminadas por la presencia de un compuesto especial en la tableta.
5. ▲ Al
   ▼ $Al_2O_3$

## 1.1 Métodos

### 5 0 Aluminio con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 0,25 mg/l Al



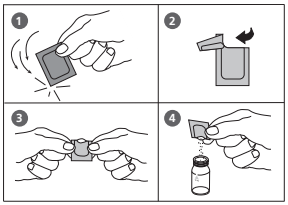

Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias.
Marcar una cubeta como ensayo en blanco.

1. Añadir **20 ml de prueba** a un vaso de medición de 100 ml.
2. A los 20 ml de prueba, añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos Vario Aluminum ECR F20.**
3. Disolver el polvo agitando con una varilla limpia.

**Cuenta atrás 1**
**0:30**
**Inicio: ↵**

4. Presionar tecla **[↵]**.

   Esperar **30 segundos como período de reacción.**




Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

5. Añadir a la misma cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Hexamine F20** directamente de su envoltura.
6. Disolver a continuación agitando con una varilla limpia.
7. Añadir a la cubeta marcada como ensayo en blanco **1 gota de Vario Aluminum ECR Masking Reagent.**
8. Añadir 10 ml de la prueba anteriormente preparada a la cubeta con el ensayo en blanco que contiene el reactivo marcador.
9. **A la segunda cubeta** añadir los restantes 10 ml de prueba (cubeta de prueba).
10. Cerrar las cubetas con sus tapas correspondientes.

**Cuenta atrás 1**
**5:00**
**Inicio: ↵**

11. Presionar tecla **[↵]**.

    Esperar **5 minutos como período de reacción.**

## 1.1 Métodos

Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

12. Colocar la cubeta con el ensayo en blanco en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

13. Presionar la tecla **ZERO**.

14. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

15. Colocar la cubeta con la prueba en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

16. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de aluminio.

**Observaciónes:**

1. Para reducir errores por impurificaciónes, lavar los cubetas y accesorios necesarios antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
2. Para conseguir resultados exactos, la prueba acuosa deberá de poseer una temperatura entre 20°C y 25°C.
3. La presencia de fluoruros y poli fosfatos pueden hacer disminuir el valor de los resultados. Esta influencia no suele tener mayor significado, a menos que el agua se fluorure artificialmente. En este caso utilizar la tabla siguiente:

| Fluoruro | Valor visualizado: Aluminio [mg/l Al] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [mg/l F] | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 |
| 0,2 | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 0,21 | 0,27 | 0,32 |
| 0,4 | 0,06 | 0,11 | 0,17 | 0,23 | 0,28 | 0,34 |
| 0,6 | 0,06 | 0,12 | 0,18 | 0,24 | 0,30 | 0,37 |
| 0,8 | 0,06 | 0,13 | 0,20 | 0,26 | 0,32 | 0,40 |
| 1,0 | 0,07 | 0,13 | 0,21 | 0,28 | 0,36 | 0,45 |
| 1,5 | 0,09 | 0,20 | 0,29 | 0,37 | 0,48 | --- |

Por ejemplo: una concentración de aluminio analizada de 0,15 mg/l Al y una concentración conocida de fluoruro de 0,40 mg/l F, dan por resultado una concentración real de aluminio de 0,17 mg/l Al.

4. ▲ Al
▼ $Al_2O_3$

## 1.1 Métodos

### 6 0 Amonio con tableta

0,02 – 1 mg/l N

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta Ammonia No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Añadir a la misma prueba **una tableta Ammonia No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

   Esperar **10 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**10:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como amonio en mg/l.

## 1.1 Métodos

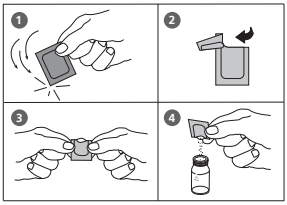
**Observaciónes:**

1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. La tableta AMMONIA No.1 se disolverá completamente una vez añadida la tableta AMMONIA No. 2.
3. La temperatura de la prueba es esencial para la reacción colorea.
   Con temperaturas por debajo de 20°C, la reacción colorea será de 15 minutos.
4. **Pruebas de aguas marinas**
   para evitar precipitaciónes de sales durante el análisis de pruebas acuosas marinas o salobres, son necesarios los polvos de acondiciónamiento de amonio. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa y añadir 1 cucharada de polvos de acondiciónamiento de amonio. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total del polvo. Continuar como descrito anteriormente.
5. Tabla de reducción:
   mg/l $NH_4$ = mg/l N x 1,29
   mg/l $NH_3$ = mg/l N x 1,22
6. ▲ N
   $NH_4$
   ▼ $NH_3$

## 1.1 Métodos

### 6 2 Amonio con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 0,8 mg/l N



Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de agua de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añadir a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonium Salicylate F10** directamente de su envoltura.
4. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.
5. Presionar la tecla **[↲]**.
   Esperar **3 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás 1**
**3:00**
**Inicio: ↲**

   Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:

6. Añadir a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonium Cyanurate F10** directamente de su envoltura.
7. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.
8. Presionar la tecla **[↲]**.
   Esperar **15 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás 2**
**15:00**
**Inicio: ↲**

   Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:

9. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

10. Presionar la tecla **ZERO**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
12. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

13. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de amonio.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis a un valor de pH 7 (con 0,5 mol/l (1N) ácido sulfúrico o 1 mol/l (1N) de hidróxido sódico).
2. Perturbaciónes:

| Sustancia perturbadora | Límite de interferencia y pretratado de la prueba |
|---|---|
| Calcio | mas de 1000 mg/l $CaCO_3$ |
| Hierro | Perturba en todas las concentraciónes; Seguir la corrección siguiente:<br>a) Determinación de hierro en la prueba acuosa mediante el test de hierro total.<br>b) La concentración de hierro analizada se añade al agua desionizada del ensayo en blanco (véase punto 1).<br>La perturbación de hierro es eliminada así automáticamente. |
| Magnesio | mas de 6000 mg/l $CaCO_3$ |
| Nitrato | mas de 100 mg/l $NO_3$ – N |
| Nitrito | mas de 12 mg/l $NO_2$– N |
| Fosfato | mas de 100 mg/l $PO_4$– P |
| Sulfato | mas de 300 mg/l $SO_4$ |
| Sulfuro | Intensifica la prueba |
| Glicina, hidracina, color de la prueba enturbiamiento | Una perturbación producida por glicina o hidracina es infrecuente produciendo una intensificación de la prueba acuosa.<br>Enturbiamiento y pruebas coloreas producen resultados mas elevado. Pruebas las cuales producen perturbaciónes grandes, se deberán de destilar antes. |

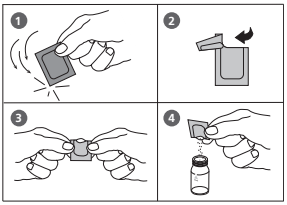
3. ▲ N
   $NH_4$
   ▼ $NH_3$

## 1.1 Métodos

### 6 5 Amonio LR (campo de medición bajo) con test de cubetas

0,02 – 2,5 mg/l N

Ø 16 mm



1. Abrir una cubeta con tapa blanca y añadir **2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco)
2. Abrir una segunda cubeta con tapa blanca y añadir **2 ml de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonia Salicylate F5.**
4. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonia Cyanurate F5.**
5. Cerrar ambas cubetas con sus respectivas tapas y mezclar su contenido mediante agitación.

**Cuenta atrás**
**20:00**
**Inicio: ↵**

6. Presionar tecla **[↵]**.

   Esperar **20 minutos como período de reacción.**

   Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

7. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición ⏃.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

8. Presionar la tecla **ZERO**.
9. Sacar la cubeta en blanco del compartimento de medición.
10. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición ⏃.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

11. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de amonio.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

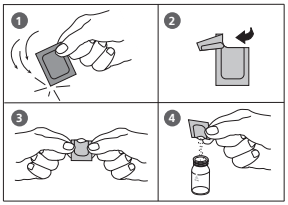
1. Pruebas acuosas muy alcalinas o muy ácidas se deberán de neutralizar a un valor de pH de aprox. 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico)
2. Hierro perturba la determinación y deberá eliminarse de la forma siguiente:
   Determinar la concentración de hierro total. Preparar la cubeta en blanco con el estándar de hierro de la concentración determinada, en lugar de utilizar el agua desionizada.
3. Tabla de reducción:
   mg/l $NH_4$ = mg/l N x 1,29
   mg/l $NH_3$ = mg/l N x 1,22
4. ▲ N
   $NH_4$
   ▼ $NH_3$

## 1.1 Métodos

### 6 6 Amonio HR (campo de medición alto) con test de cubetas

1 – 50 mg/l N

Ø 16 mm



1. Abrir una cubeta con tapa blanca y añadir **0,1 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. Abrir una segunda cubeta con tapa blanca y añadir **0,1 ml de prueba acuosa** (cubeta de prueba).
3. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonia Salicylate F5**.
4. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonia Cyanurate F5.**
5. Cerrar ambas cubetas con sus respectivas tapas y mezclar su contenido mediante agitación.

**Cuenta atrás**
**20:00**
**Inicio:** ↵

6. Presionar tecla **[↵]**.

   Esperar **20 minutos como período de reacción.**

   Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

7. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición ⏃.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

8. Presionar la tecla **ZERO**.
9. Sacar la cubeta en blanco del compartimento de medición.
10. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición ⏃.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

11. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de amonio.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Pruebas acuosas muy alcalinas o muy ácidas se deberán de neutralizar a un valor de pH de aprox. 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico)
2. Bajo presencia de cloro se deberá tratar la prueba con tiosulfato sódico. Por cada 0,3 mg/l $Cl_2$ en cada litro de prueba, se añadirá 1 gota de 0,1 mol/l de tiosulfato sódico.
3. Hierro perturba la determinación y deberá eliminarse de la forma siguiente:
   Determinar la concentración de hierro total. Preparar la cubeta en blanco con el estándar de hierro de la concentración determinada, en lugar de utilizar el agua desionizada.
4. Tabla de reducción:
   mg/l $NH_4$ = mg/l N x 1,29
   mg/l $NH_3$ = mg/l N x 1,22
5. ▲ N
   $NH_4$
   ▼ $NH_3$

## 1.1 Métodos

(6) (8)

### Arsénico

0,02 – 0,6 mg/l As

### Reactivos (Obs. 2):

- Àcido sulfúrico 40% ($H_2SO_4$) (p.a.)
- Disolver 8,33 mg de ioduro potásico (p.a) en 50 ml de agua desionizada.
  Observación: conservable aprox. 1 semana en un lugar oscuro
- Disolver 4,0 g de cloruro de cinc(II) dihidrato ($SnCl_2 \bullet 2H_2O$) (p.a.) en 10 ml de ácido clorhídrico (ClH) al 25% (p.a.)
- 2,0 g de zinc (Zn; granulado 0,3-1,5 mm) (p.a.)
- Solución de absorción:
  Disolver 0,25 gr de diethiloditiocarbamato sal de plata ($C_5H_{10}AgNS_2$) (p.a.) y
  0,02 gr de brucina ($C_{23}H_{26}N_2O_4$) (p.a). en
  100 ml de 1-Methyl-2-Pyrrolidone VLSI Selectipur ($C_5H_9NO$) y
  conservar en lugar oscuro.
  Si no se disolviera completamente, agitar dicha solución como mínimo durante 1 hora, filtrando a continuación para obtener una solución clara.

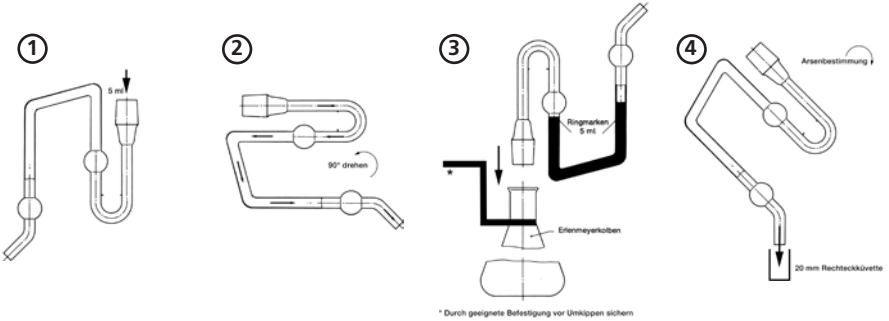
### Observaciónes:

- Utilizar solamente aparatos de vidrio secos
- La solución de absorción se conservará aprox. 1 semana bajo una temperatura máxima de 20°C.
- Almacenar el diethiloditiocarbamato sal de plata a 4°C.

Estructura del aparato de reacción:

Aparatos de vidrio compuestos por:

- Matraz de Erlenmeyer de 100 ml (NS29/32) Numero de pedido: 37 05 01
- Tapón de vidrio (NS29/32) Numero de pedido: 37 05 02
- Tubo de absorción (NS29/32) Numero de pedido: 37 05 03



## 1.1 Métodos

### ¡Preparación de la prueba: cumplir exactamente los periodos de reacción!

1. Montar el aparato de reacción **seca** en una vitrina de gases (gases tóxicos) (véase obs. 4).
2. Pipetar **50 ml de prueba** en un matraz Erlenmeyer de 100 ml (NS29/32).
3. Añadir a la prueba **30 ml de ácido sulfúrico**, **2,0 ml de solución de yoduro potásico** y **0,3 ml de solución de cloruro estánico (II)**.
4. Cerrar la matraz con su tapón, volcarla y dejarla reposar durante **15 min**.
5. Pesar **2,0 gr de Cinc**.
6. Añadir en el tubo de absorción **5,0 ml de solución de absorción** exactos.
   (dibujo ① y ②; utilizar una pipeta)
7. Transcurridos 15 minutos de período de reacción, añadir a la matraz de Erlemneyer los 2 gr de cinc, previamente pesados, **cerrando inmediatamente** con el tubo de absorción (dibujo ③).
8. Comenzará el desarrollo de gases arsénicos **(vitrina de gases)**. Esperar **60 minutos** como período de reacción.

### Realización de la determinación:

9. Llenar **una cubeta de 20 mm** con **agua destilada**.
10. Colocar la cubeta en el compartimento de medición posiciónándola correctamente.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

11. Presionar la tecla **ZERO**.
12. Sacar la cubeta del compartimento de medición y secarla minuciosamente.
13. Llenar la cubeta de 20 mm con la solución de absorción colorea (dibujo ④).
14. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. posiciónándola correctamente.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

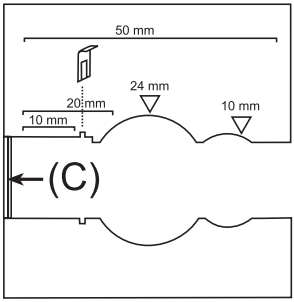
15. Presionar la tecla **TEST**.

En la pantalla se visualizará el resultado de Arsenio en mg/l.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
2. Adquirir los reactivos en comercios especializados. Para la eliminación de residuos y uso adecuado de los reactivos, remitimos a las hojas de seguridad correspondientes.
3. Uso de una cubeta cuadrada de 20 mm de profundidad de capa.
   Número de pedido: 60 10 50.
   Posición: colocarla en la parte izquierda del compartimento de medición (c=clip=muelle).




4. Sb, Se y Te perturban la determinación; Tiosulfato perturba igualmente.
   (Datos extraídos de la literatura: G. Ackermann, J. Köthe: Fresenius Z. Anal. 323 (1986), 135.

## 1.1 Métodos

### 8 5 Boro con tableta

0,1 – 2 mg/l B

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta BORON No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta BORON No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

   Esperar **20 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**20:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de boro.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

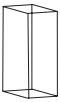
1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Pruebas acuosas deberán de poseer un valor de pH de entre 6 y 7.
3. Perturbaciónes son eliminadas por la presencia de EDTA en las tabletas.
4. La reacción colorea depende de la temperatura. La prueba deberá tener una temperatura de 20°C ± 1°C.
5. ▲ B
   ▼ $H_3BO_3$

## 1.1 Métodos

7 8

### Bromo con tableta

0,1 – 3 mg/l $Br_2$



10 mm

1. Llenar una cubeta de 10 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** acuosa y disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 10 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de Bromo.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Limpieza de cubetas
   Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación de bromo).
   Para evitar estas alteraciónes, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
   Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de bromo, por ejemplo al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
   Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciónes de bromo mayores a 22 mg/l pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/l. En este caso, se deberá de diluir la prueba con agua libre de bromo, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad)

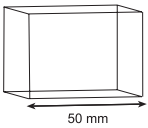
   Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reacciónan como bromo, lo que produce un resultado mas elevado.

## 1.1 Métodos

7 9

### Bromo con tableta

0,05 – 1 mg/l $Br_2$




1. Llenar una cubeta de 50 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** acuosa y disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de bromo.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Limpieza de cubetas
   Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación de bromo).
   Para evitar estas alteraciónes, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
   Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de bromo, por ejemplo al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
   Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciónes de bromo mayores a 22 mg/l pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/l. En este caso, se deberá de diluir la prueba con agua libre de bromo, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad)

   Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reacciónan como bromo, lo que produce un resultado mas elevado.

## 1.1 Métodos

### 8 0 Bromo con tableta

0,05 – 6,5 mg/l $Br_2$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición y **vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de bromo.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Limpieza de cubetas
   Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación de bromo). Para evitar estas alteraciónes, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
   Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de bromo, por ejemplo al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
   Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciónes de bromo mayores a 22 mg/l pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/l. En este caso, se deberá de diluir la prueba con agua libre de bromo, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad)

   Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reacciónan como bromo, lo que produce un resultado mas elevado.

## 1.1 Métodos

8 7

# Cadmio con MERCK Spectroquant® test de cubetas, N° 1.14834.0001

0,025 – 0,75 mg/l Cd / 25 – 750 µg/l Cd

Ø 16 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Colocar la cubeta en blanco en el compartiendo de medición, según posición ⍙.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
4. Añadir **5 ml de prueba** en la cubeta de reacción.
5. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
6. Añadir **0,2 ml de reactivo Cd-1K**.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
8. Añadir **una micro-cuchara graduada de reactivo Cd-2K**.
9. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar enérgicamente a continuación hasta la disolución total del reactivo.
10. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍙.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

11. Presionar la tecla **TEST**.

    Esperar **2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de Cadmio.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Este método se trata sobre un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciónes originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran en la pagina web www.merckmillipore.com)
3. Spectroquant® es una marca registrada de la firma Merck KGaA.
4. Mantener medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante el proceso completo.
5. Dado que la reacción depende de la temperatura, es **imprescindible que la prueba se encuentre entre 10°C y 40°C.**
6. Dosificar el reactivo y la prueba con una pipeta volumétrica adecuada (clase A).
7. El análisis descrito arriba solo determina iones $Cd^{2+}$. Para determinar cadmio ligado en forma coloidal, insoluble y en complejo, se ha de disgregar anteriormente.
8. ▲ mg/l
   ▼ µg/l

## 1.1 Métodos

### 2 0 Capacidad ácida $K_{S4.3}$ con tableta

0,1 – 4 mmol/l

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-M-PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado de capacidad ácida $K_{S4.3}$ en mmol/l.

## 1.1 Métodos

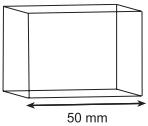
**Observaciónes:**

1. Las definiciónes alcalinidad m, valor-m, alcalinidad total y capacidad ácida $K_{S4.3}$ son idénticas.
2. Añadir un volumen de prueba de 10 ml exacto, ya que este volumen influye de forma decisiva en la exactitud del resultado.

## 1.1 Métodos

### 1 5 6 Cianuro con reactivo polvo y reactivo líquido

0,005 – 0,2 mg/l CN / 5 – 200 µg/l CN




1. Llenar una cubeta de 50 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Añadir en un recipiente adecuado **2 ml de prueba** y **8 ml de agua desionizada**.
6. Agregar **dos cucharadas rasas, (cuchara n° 4, blanco) de Cyanide-11** y mezclar a continuación.
7. Agregar **dos cucharadas rasas, (cuchara n° 4, blanco) de Cyanide-12** y mezclar a continuación.
8. Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presione la botella lentamente, para añadir al vaso gotas de igual tamaño:

   **3 gotas de Cyanide-13**
9. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de prueba.
10. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

11. Presionar la tecla **TEST**.

    Espere **10 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**10:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado de cianuro en mg/l.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Se determinarán solamente cianuro libre y cianuros destruidos por cloro.
2. En presencia de tiocianatos, complejos de iones metálicos pesados, sulfuros, colorantes o aminas aromáticas, se deberá de separar el cianuro antes de la determinación mediante destilación.
3. **Conservar los reactivos en una temperatura entre +15°C y +25°C.**
4. ▲ mg/l
   ▼ µg/l

## 1.1 Métodos

### (1) (5) (7) Cianuro con reactivo polvo y reactivo líquido

0,01 – 0,5 mg/l CN

Ø 24 mm

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **2 ml de prueba y 8 ml de agua desionizada**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Saque la cubeta del compartimento de medición.

5. Añada a la prueba en preparada **dos cucharadas de medición n° 4 (blanco) rasas** de **Cyanide-11**. Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agite hasta la disolución total.

6. Añada a la prueba **dos cucharadas de medición n° 4 (blanco) rasas** de **Cyanide-12**. Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agite hasta la disolución total.

7. Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presione la botella lentamente, para añadir al vaso gotas de igual tamaño:

   **3 gotas de Cyanide-13**

8. Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agitar a continuación para mezclar su contenido.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**10:00**

Espere **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado de cianuro en mg/l.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Se determinarán solamente cianuro libre y cianuros destruidos por cloro.
2. En presencia de tiocianatos, complejos de iones metálicos pesados, sulfuros, colorantes o aminas aromáticas, se deberá de separar el cianuro antes de la determinación mediante destilación.
3. **Conservar los reactivos en una temperatura entre +15°C y +25°C.**

## 1.1 Métodos

### 4 0 0 Cinc con tableta

0,02 – 0,5 mg/l Zn

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba,** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER / ZINC LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

4. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

5. Presionar la tecla **ZERO.**

   Esperar **5 minutos como período de reacción.**

   Una vez finalizado dicho el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

**Cuenta atrás**
**5:00**

6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

7. Añadir a la cubeta anteriormente preparada **una tableta EDTA** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST.**

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cinc.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Si se preveen elevados restos de cloro en la prueba, repetir la determinación después de haber declorado la prueba acuosa. Para realizar la decloración de la prueba, añadir una tableta DECHLOR a la prueba (punto 1). Machacar la tableta y agitar hasta su disolución total. Incorporar a continuación una tableta COPPER/ZINC LR (punto 2) y proseguir con la determinación como descrito anteriormente.

## 1.1 Métodos

### 6 3 Cloramina (Mono) y amonio libre con reactivo Powder Pack (PP) y reactivos líquidos

0,04 – 4,50 mg/l $Cl_2$

| | |
|---|---|
| **Cloramina (Mono)**<br>**>> junto con NH4**<br>**sin NH4** | Se visualiza la siguiente selección: |
| **>> junto con NH4** | para la determinación de monocloramina y amonio libre |
| **>> sin NH4** | para la determinación de monocloramina |

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla **[↵]**.

**Observaciónes:**

1. Tiempo de desarrollo de colores - temperatura
   Los tiempos de reacción indicados en las instrucciones se refieren a una temperatura de prueba entre 18° y 20°C. Ya que el tiempo de reacción depende fuertemente de la temperatura, se deberá realizar una corrección de acuerdo a la siguiente tabla:

| Temperatura de prueba en °C | Tiempo de reacción en min. |
|---|---|
| 5 | 10 |
| 10 | 8 |
| 16 | 6 |
| 20 | 5 |
| 23 | 2,5 |
| 25 | 2 |

## 1.1 Métodos

### 6 3 Cloramina (Mono) con reactivo Powder Pack (PP)

0,04 – 4,50 mg/l $Cl_2$

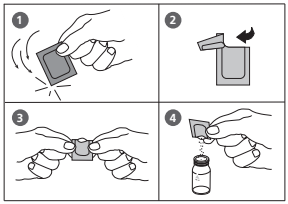
1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Monochlor F RGT** directamente de su envoltura.

6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación (20 sec.).

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.
   Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de Monocloramina.

▲ mg/l $Cl_2$
mg/l $NH_2Cl$
▼ mg/l N

**Observaciónes:**
véase la página anterior

## 1.1 Métodos

6 3

### Cloramina (Mono) y amonio libre con reactivo Powder Pack (PP) y reactivo líquido

0,04 – 4,50 mg/l $Cl_2$
0,01 – 0,50 mg/l $NH_4$-N

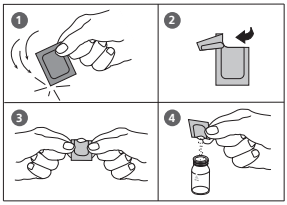
Ø 24 mm

Preparar dos cubetas limpias de 24-mm. Marcar una de las cubetas como cubeta de cloramina, la segunda como cubeta de amonio.

1. Llenar en cada una de las dos cubetas de 24-mm **10 ml de prueba** y cerrarlas con la tapa de cubetas.
2. Colocar la cubeta de cloramina en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.




5. Añadir a la cubeta de cloramina el contenido de **un sobre de polvos Vario Monochlor F RGT** directamente de su envoltura.
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación (20 sec.).
7. Añadir a la cubeta de amonio **una gota de Vario Free Ammonia Reagent Solution** (Obser. 1).
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Colocar la cubeta de cloramina en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

11. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
12. Añadir a la cubeta de amonio el contenido de **un sobre de polvos Vario Monochlor F RGT** directamente de su envoltura.

## 1.1 Métodos

13. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación (20 sec.).

14. Colocar la cubeta de amonio en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar Test**

15. Presionar la tecla **TEST**.

    Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

En el indicador aparece el resultado en mg/l de monocloramina y mg/l de amonio libre.

***,** mg/l Cl2**

***,** mg/l NH2Cl**

***,** mg/l N [NH2Cl]**

La concentración de monocloramina será entregada como:

▲ mg/l $Cl_2$
mg/l $NH_2Cl$
▼ mg/l N

La concentración de amonio será entregada como N. Conversión:

***,** mg/l N [NH4]**

mg/l $NH_4$ = mg/l N · 1,29
mg/l $NH_3$ = mg/l N · 1,22

**Observaciónes:**

1. Sujetar en posición vertical el frasco cuentagotas y apretarlo lentamente.
2. El cálculo de la concentración de amonio resulta de la substracción de la determinación de cloramina (T1) y de la suma de cloramina y amonio (T2). Si T2 sobrepasara el límite del área de medición, aparecerá el siguiente aviso:
   $NH_2Cl + NH_4 > 0,5$ mg/l
   En este caso se deberá diluir el ensayo y repetir la medición.
3. Véase también la página 56

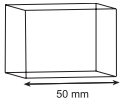
## 1.1 Métodos

**9 8** **Cloro con tableta**

0,1 – 6 mg/l $Cl_2$

**9 9** **Cloro con tableta**

0,02 – 0,5 mg/l $Cl_2$




**1 0 0** **Cloro con tableta**

0,02 – 3 mg/l $Cl_2$

**1 0 4** **Cloro HR con tableta**

0,01 – 10 mg/l $Cl_2$

**1 0 1** **Cloro con reactivos líquidos**

0,02 – 3 mg/l $Cl_2$

**1 1 0** **Cloro con reactivo Powder Pack (PP)**

0,01 – 2 mg/l $Cl_2$

| | |
|---|---|
| **Cloro** | |
| **>>** | **diff**<br>**libre**<br>**total** |

Se visualiza la siguiente selección:

| | |
|---|---|
| **>>** | **diff** |

para s la determinación diferenciada de cloro libre, ligado y total

| | |
|---|---|
| **>>** | **libre** |

para la determinación de cloro libre

| | |
|---|---|
| **>>** | **total** |

para la determinación de cloro total

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla **[↵]**.

## 1.1 Métodos

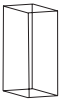
**Observaciónes:**

1. Limpieza de cubetas
   Muchos productos de limpieza ( p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de la determinación de cloro. Para evitar estas alteraciónes, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
   Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente. (Véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3)
3. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de cloro, por ejemplo al pipetar o agitar.
   Realizar la determinación inmediatamente después de la toma de prueba.
4. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2- 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
   Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
5. Concentraciónes mayores a
   10 mg/l cloro utilizando tabletas (Método 98, 99, 100)
   4 mg/l cloro utilizando reactivos líquidos (Método 101)
   2 mg/l cloro utilizando Powder Packs (Método 110)
   pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá diluir la prueba con agua libre de cloro. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
6. Enturbiamiento (produce mediciónes erróneas)
   En pruebas con una elevada concentración de iones de calcio* y/o alta conductividad*, se puede producir un enturbiamiento de la prueba con el uso de la tableta DPD No.1 (método 98, 99, 100), alterando el resultado.
   En este caso utilizar alternativamente la tableta reactiva DPD No. 1 High Calcium.
   Cuando el enturbiamiento se produzca solamente después de anadir la tableta DPD No. 3, podra ser evitado utilizando la tableta DPD No.1 High Calcium y la tableta DPD No. 3 High Calcium. El reagente DPD No. 1 High Calcium se debe utilizar solamente en combinación con el reagent DPD No. 3 High Calcium.
   ** no se pueden dar valores exactos ya que la aparición de enturbiamiento dependerá del tipo y composición de la prueba*.
7. En el caso de resultados diferenciados se visualice ???, véase la pagina 345.
8. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reacciónan como el cloro, lo que produce un resultado mas elevado.

## 1.1 Métodos

### 9 8 Cloro, determinación diferenciada con tableta

0,1 – 6 mg/l $Cl_2$



10 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta de 10 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** acuosa y disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 10 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar TEST**

10. Presionar la tecla **TEST**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición y verter de vuelta la solución de prueba al recipiente de análisis.
12. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
13. Añadir esta prueba acuosa en la cubeta de 10 mm.
14. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar TEST**

15. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción, realiza automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

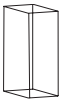
***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
mg/l de cloro ligado
mg/l de cloro total

## 1.1 Métodos

### 9 8 Cloro libre con tableta

0,1 – 6 mg/l $Cl_2$



10 mm

1. Llenar una cubeta de 10 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** acuosa y disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 10 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro libre.

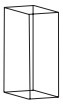
**Observaciónes:**

véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### 9 8 Cloro total con tableta

0,1 – 6 mg/l $Cl_2$



10 mm

1. Llenar una cubeta de 10 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1** y **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** acuosa y disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 10 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    Esperar **2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro total.

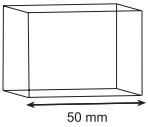
**Observaciónes:**

véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### (9) (9) Cloro, determinación diferenciada con tableta

0,02 – 0,5 mg/l $Cl_2$




**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta de 50 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** acuosa y disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar TEST**

10. Presionar la tecla **TEST**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición y verter de vuelta la solución de prueba al recipiente de análisis.
12. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
13. Añadir esta prueba acuosa en la cubeta de 50 mm.
14. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar TEST**

15. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción, realiza automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

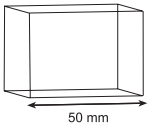
mg/l de cloro libre
mg/l de cloro ligado
mg/l de cloro total

## 1.1 Métodos

9 9

### Cloro libre con tableta

0,02 – 0,5 mg/l $Cl_2$




1. Llenar una cubeta de 50 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** acuosa y disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro libre.

**Observaciónes:**

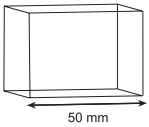
véase pagina 61

## 1.1 Métodos

9 9

### Cloro total con tableta

0,02 – 0,5 mg/l $Cl_2$




1. Llenar una cubeta de 50 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1** y **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** acuosa y disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro total.

**Observaciónes:**

véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### 1 0 0 Cloro, determinación diferenciada con tableta

0,02 – 6 mg/l $Cl_2$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar TEST**

9. Presionar la tecla **TEST**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

## 1.1 Methoden

13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar TEST**

14. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción, realiza automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
mg/l de cloro ligado
mg/l de cloro total

**Observaciónes:**

véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### 1 0 0 Cloro libre con tableta

0,02 – 3 mg/l $Cl_2$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.

5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Llenar la cubeta con la prueba acuosa hasta la marca de 10 ml.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro libre.

**Observaciónes:**

véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### 1 0 0 Cloro total con tableta

0,02 – 3 mg/l $Cl_2$

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.

5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de sus envolturas, machacándolas a continuación con una varilla limpia.

6. Llenar la cubeta con la prueba hasta la marca de 10 ml.

7. DCerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro total.

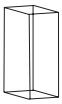
**Observaciónes:**

véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### (1) (0) (4) Cloro HR, determinación diferenciada con tableta

0,1 – 10 mg/l $Cl_2$



10 mm

1. Llenar una cubeta de 10 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1 HR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** acuosa y disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 10 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar TEST**

10. Presionar la tecla **TEST**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición y verter de vuelta la solución de prueba al recipiente de análisis.
12. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD No. 3 HR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.

## 1.1 Métodos

13. Añadir esta prueba acuosa en la cubeta de 10 mm.

14. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar TEST**

15. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Esperar **2 minutos como período de reacción.**

Finalizado el período de reacción, realiza automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
mg/l de cloro ligado
mg/l de cloro total

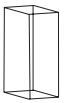
**Observaciónes:**

Véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### 1 0 4 Cloro HR libre con tableta

0,1 – 10 mg/l $Cl_2$



10 mm

1. Llenar una cubeta de 10 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1 HR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** acuosa y disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 10 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro libre.

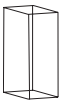
**Observaciónes:**

véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### 1 0 4 Cloro HR total con tableta

0,1 – 10 mg/l $Cl_2$



10 mm

1. Llenar una cubeta de 10 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1 HR y una tableta DPD No. 3 HR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** acuosa y disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 10 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    Esperar **2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro total.

**Observaciónes:**

véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### (1) (0) (1) Cloro, determinación diferenciada con reactivos líquidos

0,02 – 3 mg/l $Cl_2$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla.**

5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:

   **6 gotas de solución tampón DPD 1**

   **2 gotas de reactivo líquido DPD 1**

6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

## 1.1 Métodos

10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

11. Añadir a la misma prueba **3 gotas de solución DPD 3.**

12. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación las soluciónes.

13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar Test**

14. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
mg/l de ligado
mg/l de total

**Observaciónes:**

1. Una vez usadas, cerrar las botellas cuentagotas con su correspondiente tapa de color.
**2. Guardar el set reactivo a una temperatura entre +6°C y +10°C.**
3. véase también pagina 61

## 1.1 Métodos

### 1 0 1 Cloro libre con reactivos líquidos

0,02 – 3 mg/l $Cl_2$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba,** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO.**

4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla.**

5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:

   **6 gotas de solución tampón DPD 1**

   **2 gotas de reactivo líquido DPD 1**

6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST.**

   A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro libre.

**Observaciónes (cloro libre y total):**

1. Una vez usadas, cerrar las botellas cuentagotas con su correspondiente tapa de color.
**2. Guardar el set reactivo a una temperatura entre +6°C y +10°C.**
3. véase también pagina 61

## 1.1 Métodos

### (1) (0) (1) Cloro total con reactivos líquidos

0,02 – 3 mg/l $Cl_2$

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba,** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO.**

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla.**

5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:

   **6 gotas de solución tampón DPD 1**

   **2 gotas de reactivo líquido DPD 1**

   **3 gotas de solución DPD 3**

6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST.**

   Esperar **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro total.

## 1.1 Métodos

### (1) (1) (0) Cloro, determinación diferenciada con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 2 mg/l $Cl_2$

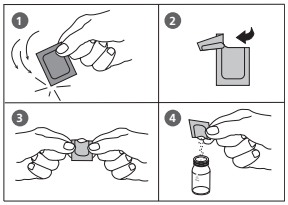
Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.



4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Chlorine FREE-DPD / F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

9. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y la tapa, llenándola a continuación con 10 ml de prueba.

10. Añadir el contenido de **un sobre de polvos Vario Chlorine TOTAL-DPD / F10** directamente de su envoltura.

11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

## 1.1 Métodos

12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar Test**

13. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de espera.**

**Cuenta atrás**
**3:00**

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
mg/l de ligado
mg/l de total

**Observaciónes:**

véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### (1) (1) (0) Cloro libre con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 2 mg/l $Cl_2$

Ø 24 mm

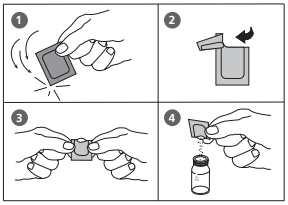
1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba,** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO.**

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.




5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Chlorine FREE-DPD / F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST.**

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro libre.

**Observaciónes:**

véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### 1 1 0 Cloro total con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 2 mg/l $Cl_2$

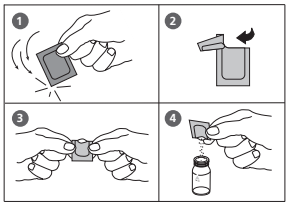
1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Chlorine TOTAL-DPD / F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

   Esperar **3 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**3:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro total

**Observaciónes:**

véase pagina 61

## 1.1 Métodos

### 1 0 5 Cloro HR (KI) con tableta

5 – 200 mg/l $Cl_2$

Ø 16 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 16 mm con **8 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍙.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 8 ml de prueba **una tableta CHLORINE HR (KI)** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta ACIDIFYING GP** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍙.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloro.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reacciónan como el cloro, lo que produce un resultado mas elevado.

## 1.1 Métodos

### 9 0 Cloruro con tableta

0,5 – 25 mg/l Cl

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta CHLORIDE T1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Incorporar a la misma prueba **una tableta CHLORIDE T2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia

7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas (véase obs. 1).

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

   Esperar **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Una vez finalizado dicho el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloruro.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Partículas individuales en la prueba, no se deberán a la presencia de cloruro. Los cloruros provocan un enturbiamiento muy fino de la solución, produciendo un aspecto lechoso.
   **Grandes turbulencias producidas por agitaciónes fuertes, provocan copos mayores, cuales podrían disminuir los resultados.**
2. Grandes concentraciónes de electrolitos y sustancias orgánicas producen efectos diferentes en la reacción de precipitación.
3. Los iones, qué precipiten en un medio ácido con nitrato de plata, como por ejemplo bromuros, yoduros y tiocianatos, provocarán alteraciónes en el análisis.
4. Pruebas muy alcalinas deberán de neutralizarse con ácido nítrico, antes de la determinación.
5. Tabla de reducción:
   mg/l NaCl = mg/l $Cl^-$ x 1,65
6. ▲ $Cl^-$
   ▼ NaCl

## 1.1 Métodos

### (9) (1) Cloruro con reactivo líquido y powder

5 – 60 mg/l $Cl^-$

Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **1 ml de prueba** y **9 ml de agua desionizada** (cubeta de prueba).
3. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño a cada cubeta:

   **3 gotas de solución Chloride-51**
4. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes y agitar el contenido.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño a cada cubeta:

   **3 gotas de solución Chloride-52**
6. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes y agitar el contenido.

**Cuenta atrás**
**3:00**
**Inicio:** ↵

7. Presionar la tecla **[↵]**.
   Esperar **3 minutos como período de reacción**.
8. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición ▽△.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

9. Presionar la tecla **ZERO**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición ▽△.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

12. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cloruro.

## 1.1 Métodos

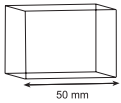
**Observaciónes:**

1. Durante la determinación deberán detener la prueba y los reactivos una temperatura ambiental.
2. El valor de pH de la prueba tiene que encontrarse entre 3 y 9.
3. **Almacenar los reactivos (bien cerrados) en el frigorífico a una temperatura entre +4°C y +8°C.**
4. Perturbaciónes: tiocianato, sulfuro, tiosulfato, bromuro y yoduro perturban la determinación, ya que reacciónan como cloruro.
5. ▲ $Cl^-$
   ▼ NaCl

## 1.1 Métodos

**1 4 9** **Cobre con tableta**

0,05 – 1 mg/l Cu




**1 5 0** **Cobre con tableta**

0,5 – 5 mg/l Cu

| | |
|---|---|
| **Cobre**<br>**>> diff**<br>**libre**<br>**total** | Se visualiza la siguiente selección: |
| **>> diff** | para las determinaciónes diferenciadas de cobre libre, ligado y total |
| **>> libre** | para la determinación de cobre libre |
| **>> total** | para la determinación de cobre total |

Selecciónar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla **[↵]**.

## 1.1 Métodos

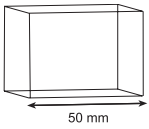
**Observaciónes:**

1. En el caso de resultados diferenciados se visualice ??? , véase la pagina 345.

## 1.1 Métodos

### 1 4 9 Cobre, determinación diferenciada con tableta

0,05 – 1 mg/l Cu




1. Llenar una cubeta de 50 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Llenar un recipiente de análisis con **10 ml de prueba** acuosa.
6. Añadir **una tableta COPPER No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
7. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de prueba.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición y verter de vuelta la solución de prueba al recipiente de análisis.
11. Añadir a la misma prueba **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.

## 1.1 Métodos

12. Añadir esta prueba acuosa en la cubeta de 50 mm.

13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar Test**

14. Presionar la tecla **TEST**.

Se visualizará el resultado como:

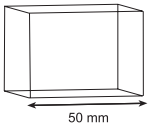
***,** mg/l Cu lib**
***,** mg/l Cu ligado**
***,** mg/l Cu total**

mg/l de cobre libre
mg/l de cobre ligado
mg/l de cobre total

## 1.1 Métodos

### 1 4 9 Cobre libre con tableta

0,05 – 1 mg/l Cu




1. Llenar una cubeta de 50 mm con la prueba.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Llenar un recipiente de análisis con **10 ml de prueba** acuosa.
6. Añadir **una tableta COPPER No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
7. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de prueba.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

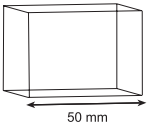
9. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cobre libre.

## 1.1 Métodos

### 1 4 9 Cobre total con tableta

0,05 – 1 mg/l Cu




1. Llenar una cubeta de 50 mm con la prueba.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Llenar un recipiente de análisis con **10 ml de prueba** acuosa.
6. Añadir **una tableta COPPER No. 1** y **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
7. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de prueba.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cobre total.

## 1.1 Métodos

### 1 5 0 Cobre, determinación diferenciada con tableta

0,5 – 5 mg/l Cu

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER No. 1** directamente de su envoltura machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
10. Añadir a la misma prueba **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

## 1.1 Métodos

12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar Test**

13. Presionar la tecla **TEST**.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l Cu lib**
***,** mg/l Cu ligado**
***,** mg/l Cu total**

mg/l de cobre libre
mg/l de cobre ligado
mg/l de cobre total

## 1.1 Métodos

### 1 5 0 Cobre libre con tableta

0,5 – 5 mg/l Cu

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cobre libre.

## 1.1 Métodos

### 1 5 0 Cobre total con tableta

0,5 – 5 mg/l Cu

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba,** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER No. 1** y **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándolas a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **ZERO**.

   A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cobre total.

## 1.1 Métodos

### 1 5 3 Cobre, libre (Obs.1) con reactivo Powder Pack (PP)

0,05 – 5 mg/l Cu

Ø 24 mm

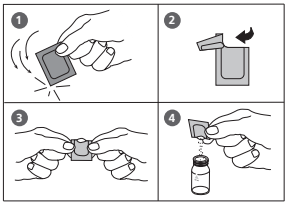
1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Saque la cubeta del compartimento de medición.




5. Añada a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Cu 1 F10** directamente de su envoltura.

6. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación para mezclar el contenido. (Obs. 3).

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, colocándola según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

   Espere **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado de cobre en mg/l.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Para la determinación de cobre total es necesario desintegrar la prueba.
2. Pruebas acuosas muy ácidas (pH 2 o menor) deben de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 4 y pH 6 (con 8 mol/l de hidróxido potásico KOH).
   Atención: con valores mayores a pH 6 el cobre puede precipitar.
3. La exactitud del método no queda influida por polvos no disueltos
4. Perturbaciónes:

| | |
|---|---|
| Cianuro, $CN^-$ | Cianuro impide una reacción colorea completa. Añadir 0,2 ml de formaldehído a 10 ml de prueba y esperar 4 minutos como tiempo de reacción (cianuro será enmascarado). Realice a continuación la determinación, como se ha descrito anteriormente. Multiplique el resultado con el factor 1,02 para considerar la dilución de la prueba. |
| Plata, $Ag^+$ | Un enturbiamiento que se colorea de negro, puede ser producido po plata. Añadir a 75 ml de prueba acuosa 10 gotas de solución saturada de cloruro potásico, filtrándola a continuación por un filtro fino. Utilizar 10 ml de la prueba filtrada para realizar la determinación. |

## 1.1 Métodos

### Coeficiente espectral de absorción (S Abs) Coloración

0 – 50 $m^{-1}$

### 3 4 5 Coeficiente espectral de absorción a 436 nm (S Abs1)

### 3 4 6 Coeficiente espectral de absorción a 525 nm (S Abs2)

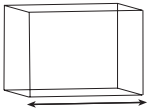
### 3 4 7 Coeficiente espectral de absorción a 620 nm (S Abs3)

Se seleccióna consecutivamente los métodos 345, 346 y 347 y analizar la prueba acuosa mediante la siguiente descripción analítica:

**Preparación de la prueba:**

1. Filtrar la prueba acuosa por un filtro de membrana con una porosidad de 0,45 µm. Procurar filtrar como mínimo 50 ml de prueba acuosa.

**Realización de la determinación:**




2. Llenar una cubeta de 50 mm con **agua desionizada** (obs. 1).
3. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

4. Presionar la tecla **ZERO**.
5. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla completamente.
6. Enjuagar la cubeta con la prueba acuosa filtrada llenándola a continuación con la prueba.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

   A continuación se visualizará el resultado en ($m^{-1}$).

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Filtrar el agua desionizada para la calibración a cero por un filtro de membrana con una porosidad de 0,45 µm.
2. La determinación corresponde a la norma EN ISO 7887:1994, sección central 3.
3. Puesto que la coloración depende del valor de pH y la temperatura, deberán determinarse conjuntamente con mediciónes ópticas y deberán anotarse junto con los resultados.
4. El coeficiente de absorción espectral es una unidad descriptiva de la coloración real de la prueba acuosa. Bajo coloración real de la prueba se entiende la coloración, producida solamente por sustancias disueltas en la prueba. Por ello se deberá filtrar la prueba antes de la determinación. La medición con una longitud de onda de 436 nm es obligatoria y suficiente para aguas naturales y residuales de depuradoras de agua. Puesto que las aguas industriales generalmente no poseen un máximo de extinción específico, son necesarios análisis adiciónales con longitudes de ondas de 525 nm y 620 nm. En caso de duda realizar previamente un escaneo de longitud de ondas, con la función "Spectrum" (Mode 53), entre 330 nm y 780 nm.

## 2 0 3 Color, auténtico y aparente (APHA platino-cobalto método estándar)

0 – 500 unidades de Pt-Co

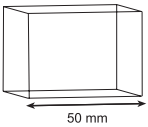
**Preparación del ensayo (Obser. 4):**

**Punto A**

Filtrar aproximadamente **50 ml de agua desionizada** a través de un filtro de membrana con un tamaño de poros de 0,45 µm.
Eliminar el filtrado y volver a filtrar aprox. **50 ml de agua desionizada**. Guardar este filtrado para el equilibrio a cero.

**Punto B**

Filtrar aproximadamente **50 ml de la muestra de agua** a través del mismo filtro.
Guardar este filtrado para la medición de prueba.




1. Llenar una cubeta de 50 mm con **agua desionizada** (del punto A).

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla completamente.

5. Enjuagar previamente la cubeta con la muestra de agua filtrada (del punto B) y luego llenarla con esta muestra.

6. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

7. Presionar la tecla **TEST**.

   A continuación se visualizará el resultado en unidades de Pt-Co.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Originalmente la escala colorimétrica de A. Hazen fue desarrolladacomo escala de comparación visual.
   Es por ello necesario comprobar, que el máximo de extinción de la prueba acuosa se encuentre en el campo de medición entre 420 nm hasta 470 nm, puesto que este método sólo es apto para pruebas acuosas coloreas de color amarillo a amarillo-marrón. Si fuese necesario decidir mediante observación visual.
2. El método está calibrado básicamente con los estándares expuestos en „Standard methods for the Examination of Water and Wastewater“ (véase también EN ISO 7887:1994).
   1 unidad cólorea Pt-Co $\triangleq$ 1 mg/l de Platino como ión cloroplatinado
3. El límite de determinación calculado para este método es de aprox. 10 mg/l Pt.
4. La palabra color puede ser expresada como color „auténtico“ y „aparente“.
   Como color aparente se entiende el color de una solución, que no ha sido originado solamente por sustancias disueltas en la prueba, sino también por materias suspendidas. Las instrucciones describen la definición del color auténtico por filtración de la muestra de agua. Para la definición del color aparente se utilizará tanto agua desionizada sin filtrar, como también una muestra de agua sin filtrar.
5. Toma de prueba, conservación y almacenamiento:
   Añadir la prueba acuosa directamente a un recipiente limpio de vidrio o plástico, analizándola, si fuera posible, inmediatamente después de la toma. De no ser posible el análisis inmediato, llenar el recipiente hasta el borde, cerrándolo fuertemente con su tapa. No agitar la prueba y evitar un contacto prolongado con el aire.
   La prueba se puede almacenar en lugar oscuro, a 4°C durante 24 horas; antes de realizar la determinación deberá restablecerse la temperatura ambiental de la prueba acuosa.

## 1.1 Métodos

### Cromo con reactivo Powder Pack

0,005 – 0,5 mg/l Cr / 5 – 500 µg/l Cr

### Cromo con reactivo Powder Pack

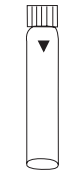
0,02 – 2 mg/l Cr

| | |
|---|---|
| **Cromo**<br>**>> diff**<br>**Cr (IV)**<br>**Cr (III + VI)** | Se visualiza la siguiente selección: |
| **>> diff** | para las determinaciónes diferenciadas de cromo (VI), cromo (III) y cromo total |
| **>> Cr (VI)** | para la determinación de cromo (Vi) |
| **>> Cr (III + VI)** | para la determinación de cromo total (suma Cr (III) + Cr (VI)) |

Selecciónar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla **[↵]**.

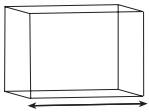
# 1 2 4 Cromo, determinación diferenciada con reactivo Powder Pack (PP)

0,005 – 0,5 mg/l Cr / 5 – 500 µg/l Cr




**Disgregación:**

1. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
2. Añada el contenido de **un sobre de polvos Vario PERSULF.RGT FOR CR** directamente de su envoltura.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
4. Colocar las cubetas durante **120 minutos a 100 °C** en un termo reactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termoreactor.
   **(Atención: la cubeta está caliente)**
   Agitar la cubeta y dejar enfriar a temperatura ambiental.




**Realización de la determinación:**

6. Llenar una cubeta de 50 mm con **agua desionizada**.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

8. Presionar la tecla **ZERO**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
10. Añadir a la prueba tratada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura (bajo punto 5).
11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
12. Añadir esta prueba acuosa en la cubeta de 50 mm.
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar Test**

14. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

## 1.1 Métodos

Ø 16 mm

15. A la segunda cubeta limpia de 16 mm añada **10 ml de agua de prueba**.

16. Añada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura.

17. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

18. Añadir esta prueba acuosa en la cubeta de 50 mm.

19. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar TEST**

20. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l Cr (VI)**
***,** mg/l Cr (III)**
***,** mg/l Cr tot**

mg/l Cr (VI)
mg/l Cr (III)
mg/l Cr Cromo total

**Observaciónes:**

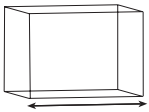
1. Con la realización de los puntos 1–14 se determinará la concentración total de cromo, a continuación entre los puntos 15–20 se determinará la concentración de cromo (VI). La concentración de Cromo (III) resultará de la diferencia entre cromo total y cromo (VI).
2. El valor de pH de la prueba deberá encontrarse entre 3 y 9.
3. Para perturbaciónes por metales y materias oxidantes o reductoras, sobre todo en aguas altamente contaminadas (como aguas residuales, aguas de fabricas químicas), véase DIN 38 405-D 24 y Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition, 1998.
4. ▲ mg/l
   ▼ µg/l

## 1.1 Métodos

(1) (2) (4)

### Cromo (VI) con reactivo Powder Pack (PP)

0,005 – 0,5 mg/l Cr / 5 – 500 µg/l Cr




1. Llenar una cubeta de 50 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.

5. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
6. Añada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
8. Añadir esta prueba acuosa en la cubeta de 50 mm.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cromo(VI).

**Observaciónes:**

véase la página anterior

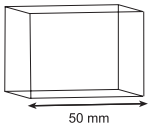
## 1.1 Métodos

### 1 2 4 Cromo total (Cr(III) + Cr(VI)) con reactivo Powder Pack (PP)

0,005 – 0,5 mg/l Cr / 5 – 500 µg/l Cr

**Disgregación:**

1. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
2. Añada el contenido de **un sobre de polvos Vario PERSULF.RGT FOR CR** directamente de su envoltura.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
4. Colocar las cubetas durante **120 minutos a 100 °C** en un termo reactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termoreactor.
   **(Atención: la cubeta está caliente)**
   Agitar la cubeta y dejar enfriar a temperatura ambiental.




**Realización de la determinación:**

6. Llenar una cubeta de 50 mm con **agua desionizada**.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

8. Presionar la tecla **ZERO**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
10. Añadir a la prueba tratada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura.
11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
12. Añadir esta prueba acuosa en la cubeta de 50 mm.
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

14. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cromo total.

## 1.1 Métodos

(1) (2) (5)

### Cromo, determinación diferenciada con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cr

Ø 16 mm

**Disgregación:**

1. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
2. Añada el contenido de **un sobre de polvos Vario PERSULF.RGT FOR CR** directamente de su envoltura.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
4. Colocar las cubetas durante **120 minutos a 100 °C** en un termoreactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termoreactor.
   **(Atención: la cubeta está caliente)**
   Agitar la cubeta y dejar enfriar a temperatura ambiental.

**Realización de la determinación:**

6. Colocar la cubeta tratada en el compartimento de medición, según posición .

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Añadir a la prueba tratada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar Test**

12. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

## 1.1 Métodos

Ø 16 mm

13. A la segunda cubeta limpia de 16 mm añada **10 ml de agua de prueba**.

16. Añada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura.

17. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

16. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar TEST**

17. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l Cr (VI)**
***,** mg/l Cr (III)**
***,** mg/l Cr tot**

mg/l Cr (VI)
mg/l Cr (III)
mg/l Cr Cromo total

**Observaciónes:**

1. Con la realización de los puntos 1–12 se determinará la concentración total de cromo, a continuación entre los puntos 13–17 se determinará la concentración de cromo (VI). La concentración de Cromo (III) resultará de la diferencia entre cromo total y cromo (VI).
2. El valor de pH de la prueba deberá encontrarse entre 3 y 9.
3. Para perturbaciónes por metales y materias oxidantes o reductoras, sobre todo en aguas altamente contaminadas (como aguas residuales, aguas de fabricas químicas), véase DIN 38 405-D 24 y Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition, 1998.

## 1.1 Métodos

### 1 2 5 Cromo (VI) con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cr

Ø 16 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

   Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cromo(VI).

**Observaciónes:**

véase la página anterior

## 1.1 Métodos

### (1) (2) (5) Cromo total (Cr(III) + Cr(VI)) con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cr

Ø 16 mm

**Disgregación:**

1. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
2. Añada el contenido de **un sobre de polvos Vario PERSULF.RGT FOR CR** directamente de su envoltura.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
4. Colocar las cubetas durante **120 minutos a 100 °C** en un termo reactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termoreactor.
   **(Atención: la cubeta está caliente)**
   Agitar la cubeta y dejar enfriar a temperatura ambiental.

**Realización de la determinación:**

6. Colocar la cubeta tratada en el compartimento de medición, según posición .

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Añadir a la prueba tratada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
12. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cromo total.

## 1.1 Métodos

### 1 6 0 CyA-TEST (Ácido cianúrico) con tableta

0 – 160 mg/l CyA

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **5 ml de prueba y con 5 ml de agua desionizada** (Obs.1), cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta CyA-TEST** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta (Obs. 2,3).

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de ácido cianúrico

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Agua desionizada o agua potable libre de ácido cianúrico.
2. Ácido cianúrico produce un enturbiamiento muy fino de carácter lechoso.
   Partículas (sueltas) individuales no se deberá a la presencia de ácido cianúrico.
3. Disolver totalmente la tableta (agitar aprox. 1 minuto).
   Partículas no disueltas pueden producir resultados mayores.

## 1.1 Métodos

### 1 6 5 DEHA (N,N-Dietilohidroxilamina) con tableta y reactivo líquido

20 – 500 µg/l DEHA

Ø 24 mm

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa. (Obs. 2).

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Saque la cubeta del compartimento de medición.

5. Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presione la botella lentamente, para añadir al vaso gotas de igual tamaño:

   **6 gotas de solución (0,25ml) DEHA**

6. Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agitar a continuación para mezclar su contenido.

7. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta DEHA** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖. (Obs. 4)

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**10:00**

Esperar **10 minutos como período de reacción.**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en µg/l DEHA.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Campo de aplicación: determinación de residuos inhibidores de corrosión (ligadores de oxigeno) en aguas de calderas o condensadas.
2. Para minimizar errores por residuos férricos, lave antes de su uso los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. La temperatura ideal para reacciónes coloreas exactas, será de 20°C ± 2°C.
4. Colocar la cubeta de prueba y la cubeta en blanco durante la reacción colorea en un lugar oscuro. La exposición a luz solar durante la reacción colorea produce resultados mayores.
5. Perturbaciónes:
   - Hierro (II) perturba en todas las concentraciónes.
     Para de determinación de concentraciónes de hierro (II) repita la determinación sin añadir la solución de DEHA. Si la concentración de hierro (II) fuese mayor a 20 µg/l, descuente este valor leído del resultado de la determinación DEHA.
   - Sustancias, que reducen el hierro (III) interfieren la determinación. Sustancias que complejan fuertemente el hierro, pueden alterar la determinación.
   - Las sustancias a continuación pueden alterar la determinación a partir de las siguientes concentraciónes:

| | |
|---|---|
| Borato (como $Na_2B_4O_7$) | 500 mg/l |
| Cobalto | 0,025 mg/l |
| Cobre | 8,0 mg/l |
| Dureza (como $CaCO_3$) | 1000 mg/l |
| Lignosulfonatos | 0,05 mg/l |
| Manganeso | 0,8 mg/l |
| Molibdeno | 80 mg/l |
| Niquel | 0,8 mg/l |
| Fosphato | 10 mg/l |
| Fosfonato | 10 mg/l |
| Sulfato | 1000 mg/l |
| Cinc | 50 mg/l |

6. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a µg/l.
   La visualización de mg/l se redondeará, por ejemplo:
   25 µl/l = 0,025 mg/l → visualización 0,03 mg/l.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

## 1.1 Métodos

(1) (6) (7)

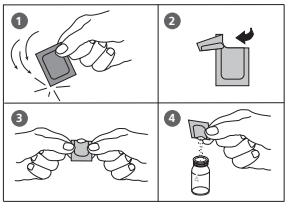
# DEHA (N,N-Dietilohidroxilamina) con Powder Pack y reactivo líquido

0,02 – 0,5 mg/l DEHA / 20 – 500 µg/l DEHA

Preparar 2 cubetas limpias de 24 mm (Obs. 2)
Marcar una cubeta como cubeta en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).

2. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de prueba** (cubeta de prueba).




3. Añada a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario OXYSCAV 1 Rgt** directamente de su envoltura.

4. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.

5. Añada a cada cubeta **0,20 ml de solución VARIO DEHA 2 Rgt** (Obs. 4)

6. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.

**Cuenta atrás**
**10:00**
**Inicio:** ↵

7. Presionar la tecla **[↵]**.
   **Espere 10 minutos como período de reacción** (Obs. 5).

   Finalizado el período de reacción prosiga como se describe a continuación.

8. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

9. Presionar la tecla **ZERO**.

10. Saque a continuación la cubeta del compartimiento de medición.

11. Colocar la cubeta de prueba en el compartimiento de medición colocándola según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

12. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado como DEHA.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Campo de aplicación: determinación de residuos inhibidores de corrosión (ligadores de oxigeno) en aguas de calderas o condensadas.
2. Para minimizar errores por residuos férricos, lave antes de su uso los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. La temperatura ideal para reacciónes coloreas exactas, será de 25°C ± 3°C.
4. Dosifique el volumen con una pipeta clase A.
5. Colocar la cubeta de prueba y la cubeta en blanco durante la reacción colorea en un lugar oscuro. La exposición a luz solar durante la reacción colorea produce resultados mayores.
6. Perturbaciónes:
   - Hierro (II) perturba en todas las concentraciónes.
     Para de determinación de concentraciónes de hierro (II) repita la determinación sin añadir la solución de VARIO DEHA 2 Rgt. Si la concentración de hierro (II) fuese mayor a 20 µg/l, descuente este valor leído del resultado de la determinación DEHA.
   - Sustancias, que reducen el hierro (III) interfieren la determinación. Sustancias que complejan fuertemente el hierro, pueden alterar la determinación.
   - Las sustancias a continuación pueden alterar la determinación a partir de las siguientes concentraciónes:

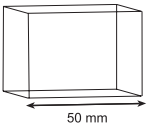
| | |
|---|---|
| Borato (como $Na_2B_4O_7$) | 500 mg/l |
| Cobalto | 0,025 mg/l |
| Cobre | 8,0 mg/l |
| Dureza (como $CaCO_3$) | 1000 mg/l |
| Lignosulfonatos | 0,05 mg/l |
| Manganeso | 0,8 mg/l |
| Molibdeno | 80 mg/l |
| Niquel | 0,8 mg/l |
| Fosphato | 10 mg/l |
| Fosfonato | 10 mg/l |
| Sulfato | 1000 mg/l |
| Cinc | 50 mg/l |

7. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a µg/l.
   La visualización de mg/l se redondeará, por ejemplo:
   25 µl/l = 0,025 mg/l → visualización 0,03 mg/l.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

## 1.1 Métodos

### (1) (1) (9) Dióxido de cloro, en ausencia de cloro con tableta

0,05 – 1 mg/l $ClO_2$




1. Llenar una cubeta de 50 mm con **la prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. **Enjuagar** un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba**. Agitar para disolver la tableta.
8. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de dióxido de cloro.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Limpieza de cubetas
   Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de la determinación de dióxido de cloro. Para evitar estas alteraciónes, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro. Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de dióxido de cloro, por ejemplo al pipetar o agitar. Realizar la determinación inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2– 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de neutralizar antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Enturbiamientos (resultados erróneos probables)
   Pruebas con altas concentraciónes de calcio* ( y/o altamente conductivas*) pueden producir con la tableta DPD n°1 el enturbiamiento de la prueba pudiendo ocasionar resultados erróneos. En este caso se utilizará como alternativa la tableta DPD n°1 High Calcium.
   ** No se pueden dar valores exactos, ya que el enturbiamiento producido depende del tipo y composición de la prueba acuosa.*
5. Concentraciónes mayores a 19 mg/l de dióxido de cloro pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá diluir la prueba con agua libre de dióxido de cloro. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
6. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el dióxido de cloro, lo que produce un resultado mas elevado.

## 1.1 Métodos

### 1 2 0 Dióxido de cloro con tableta

0,05 – 2,5 mg/l $ClO_2$

| |
|---|
| **Dióxido de cloro**<br>**>> junto a Cl**<br>**sin Cl** |

Se visualiza la siguiente selección:

| |
|---|
| **>> junto a Cl** |

para la determinación de dióxido de cloro junto a cloro

| |
|---|
| **>> sin Cl** |

para la determinación de dióxido de cloro en ausencia de cloro

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla **[↵]**.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Limpieza de cubetas

   Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de la determinación de dióxido de cloro. Para evitar estas alteraciónes, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.

   Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de dióxido de cloro, por ejemplo al pipetar o agitar.

   Realizar la determinación inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.

   Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de neutralizar antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciónes mayores a 19 mg/l de dióxido de cloro pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá diluir la prueba con agua libre de dióxido de cloro. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
5. En el caso de resultados diferenciados se visualice ??? , véase la pagina 345.

   Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reacciónan como el dióxido de cloro, lo que produce un resultado mas elevado.

## 1.1 Métodos

(1) (2) (0)

### Dióxido de cloro, en presencia de cloro con tableta

0,05 – 2,5 mg/l $ClO_2$

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**.
2. Añadir **una tableta Glycine** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
4. **Llenar una segunda cubeta limpia con 10 ml de prueba** y cerrándola a continuación con su tapa**.**
5. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

6. Presionar la tecla **ZERO**.
7. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla**.
8. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
9. **Verter el contenido de la primera cubeta (solución de Glycine) en la anteriormente preparada cubeta.**
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar Test**

12. Presionar la tecla **TEST**.

## 1.1 Métodos

13. Sacar **la cubeta** del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y su tapa, **añadiendo a continuación unas gotas de prueba**.

14. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

15. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.

16. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

17. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar Test**

18. Presionar la tecla **TEST**.

19. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

20. Añadir **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

21. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

22. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posiciónposición ⧖.

**T2 aceptado**
**Preparar T3**
**Presionar Test**

23. Presionar la tecla **TEST**.

**Esperar 2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Una vez acabado el período de reacción se realizará automáticamente la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como:

***,** mg/l $ClO_2$ [Cl]**

dióxido de cloro en mg/l de cloro
o
dióxido de cloro en mg/l de $ClO_2$.

***,** mg/l $ClO_2$**

***,** mg/l libre Cl**
***,** mg/l lig. Cl**
***,** mg/l total Cl**

mg/l de cloro libre
mg/l de cloro ligado
mg/l de cloro total

(**Observaciónes** véase la próxima página)

## 1.1 Métodos

**Observaciónes**
**(Dióxido de cloro en presencia de cloro):**

1. El factor de reducción para el cálculo de dióxido de cloro (en unidades de cloro) a dióxido de cloro (como $ClO_2$) será de aprox. 0,4 (el factor exacto es de 0,38):
   mg/l $ClO_2$ = mg/l $ClO_2$ [Cl] x 0,38
   ▲ $ClO_2$[Cl]
   ▼ $ClO_2$
   (El anuncio de dióxido de cloro en unidades de cloro $ClO_2$[Cl] proviene del área de las normas para piscinas correspondiente a DIN 19643.)
2. La concentración total de cloro visualizada incluye la concentración el dióxido de cloro (en unidades de cloro). El valor exacto de cloro total se calculará mediante la sustracción del valor de dióxido de cloro (en unidades de cloro) del valor de cloro total visualizado.
3. Véase también la pagina 125.

## 1.1 Métodos

### 1 2 0 Dióxido de cloro, en ausencia de cloro con tableta

0,05 – 2,5 mg/l $ClO_2$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como

***,** mg/l $ClO_2$ [Cl]** dióxido de cloro en mg/l de cloro

***,** mg/l $ClO_2$** dióxido de cloro en mg/l de $ClO_2$

**Observaciónes:**
véase la pagina 125

## 1.1 Métodos

### (3) (5) (0) Dióxido de silicio con tableta

0,05 – 3 mg/l $SiO_2$

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm **con 10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta SILICA No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

**Cuenta atrás**
**5:00**
**Inicio: ↵**

7. Presionar tecla **[↵]**.
   Esperar **5 minutos como período de reacción.**

   Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
8. Añadir a la misma cubeta **una tableta SILICA PR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
9. Añadir a continuación **una tableta SILICA No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

12. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Una vez acabado el período de reacción se realizará automáticamente la determinación

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de dióxido de silicio.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Fosfatos no producen perturbaciónes bajo estas condiciónes de reacción.
3. Factor de reducción:
   mg/l Si = mg/l $SiO_2$ x 0,47
4. ▲ $SiO_2$
   ▼ Si

## 1.1 Métodos

### 3 5 1 Dióxido de silicio LR con Powder Pack y reactivo líquido

0,1 – 1,6 mg/l $SiO_2$

Preparar 2 cubetas limpias de 24 mm (Obs. 2).
Marcar una cubeta como cubeta en blanco.

1. Llene cada cubeta con **10 ml de prueba.**

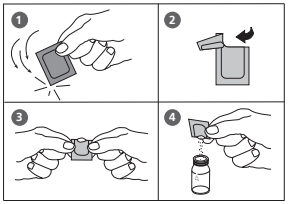
2. Añada a cada cubeta **0,5 ml de solución reactivo Vario Molybdate 3**.

3. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación para mezclar su contenido (Obs.1).

**Cuenta atrás 1**
**4:00**
**Inicio:** ↲

4. Presionar la tecla **[↲]**.

   Espere **4 minutos como período de reacción** (Obs. 2).




Finalizado el período de reacción prosiga como se describe a continuación:

5. Añada a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Silica Citric Acid F10** directamente de su envoltura.

6. Cierre las cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de los polvos.

**Cuenta atrás 2**
**1:00**
**Inicio:** ↲

7. Presionar la tecla **[↲]**.

   Espere **1 minuto como período de reacción** (Obs. 3).

Finalizado el período de reacción continue de la forma siguiente:

8. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición ⧖.

9. Añada a cubeta de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario LR Silica Amino Acid F F10** directamente de su envoltura.

10. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de los polvos.

## 1.1 Métodos

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

**Cuenta atrás**
**2:00**

11. Presionar la tecla **ZERO** (cubeta en blanco se encuentra en el compartimento de medción – véase punto n° 8)

    Espere **2 minutos como período de reacción**.

    Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación en blanco.

12. Saque la cubeta del compartimento de medición.

13. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

14. Presionar la tecla **TEST.**

    A continuación se visualizará el resultado de dióxido de silicio en mg/l.

**Observaciónes:**

1. Cierre las cubetas inmediatamente después de añadir la solución reactiva Vario Molydate 3; de lo contrario se producirán resultados mas bajos.
2. El período de reacción de 4 minutos se refiere a una temperatura de la prueba de 20°C. Para una temperatura de 30°C se mantendrá un tiempo de reacción de 2 minutos, con una temperatura de 10°C el tiempo de reacción será de 8 minutos.
3. El período de reacción de 1 minuto es válido para una temperatura de prueba de 20°C. Para una temperatura de 30°C se mantendrá un reacción será de 30 segundos, con 10°C el tiempo de reacción será de 2 minutos.
4. Perturbaciónes:

| **Sustancia** | **Perturbación** |
|---|---|
| Hierro | Perturba con grandes concentraciónes |
| Fosfato | Hasta 50 mg/l $PO_4$ no perturba |
| | Con 60 mg/l $PO_4$ perturba aprox. – 2% |
| | Con 75 mg/l $PO_4$ perturba aprox. – 11% |
| Sulfuros | Perturban en todas las concentraciónes |

   Ocasionalmente las pruebas acuosas contienen formas de ácido silícico que reacciónan lentamente con molibdeno. La clase exacta de estas formas se desconocen por el momento.
   Mediante un tratado previo con bicarbonato sódico y seguidamente con ácido sulfúrico se pueden transformar esta formas a sustancias mas reactivas (Instrucciónes en „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" bajo „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate").

5. ▲ $SiO_2$
   ▼ Si

## 1.1 Métodos

### 3 5 2 Dióxido de silicio HR con reactivo Powder Pack (PP)

1 – 100 mg/l $SiO_2$

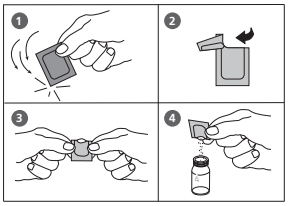
1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Saque la cubeta del compartimento de medición.



5. Añada a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Silica HR Molybdate F10** directamente a la misma prueba.

6. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de los polvos.

7. Añada a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Silica HR Acid Rgt F10** directamente de su envoltura (Obs.2).

8. Cierre la cubeta con su tapa y agitar para mezclar su contenido.

**Cuenta atrás**
**10:00**
**Inicio:** ↵

9. Presionar la tecla **[↵]**.

   Espere **10 minuto como período de reacción**.

   Finalizado el período de reacción prosiga como se describe a continuación:

10. Añada a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Silica Citric Acid F10** directamente de su envoltura (Obs.3)

## 1.1 Métodos

11. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación, hasta la disolución total de los polvos.

12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

13. Presionar la tecla **TEST.**

    Espere **2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado de dióxido de silicio en mg/l.

**Observaciónes:**

1. La prueba deberá poseer una temperatura entre 15°C y 20°C.
2. La presencia de dióxido de silicio o fosfato producirá un color amarillo.
3. El color amarillo producido por el fosfato se eliminará como se describe en el siguiente punto.
4. Perturbaciónes:

| **Sustancia** | **Perturbación** |
|---|---|
| Hierro | Perturba con grandes concentraciónes |
| Fosfato | Hasta 50 mg/l $PO_4$ no perturba |
| | Con 60 mg/l $PO_4$ perturba aprox. – 2% |
| | Con 75 mg/l $PO_4$ perturba aprox. – 11% |
| Sulfuros | Perturban en todas las concentraciónes |

   Ocasionalmente las pruebas acuosas contienen formas de ácido silícico que reaccionan lentamente con molibdeno. La clase exacta de estas formas se desconocen por el momento.

   Mediante un tratado previo con bicarbonato sódico y seguidamente con ácido sulfúrico se pueden transformar esta formas a sustancias mas reactivas (Instrucciónes en „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" bajo „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate").

5. ▲ $SiO_2$
   ▼ Si

## 1.1 Métodos

### (1) (3) (0) DQO LR (campo de medición bajo) con test de cubetas

0 – 150 mg/l $O_2$

Ø 16 mm

1. Abrir una cubeta con tapa roscada blanca y añadir **2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco (Obs.1).

2. Abrir una segunda cubeta de tapa roscada blanca y añadir **2 ml de prueba acuosa** (cubeta de prueba).

3. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido **(Atención: generación de calor).**

4. Colocar las cubetas durante **120 minutos a 150°C** en un termo reactor precalentado.

5. **(Atención: las cubetas están calientes)**. Prendere le provette dal reattore e lasciare raffredarsi fino a 60°C o meno. Mescoli con attenzione girando le provette ancora calde. In seguito lasciare raffredarsi le provette giù a temperature ambientale ed effetuare la misurazione soltanto da allorain poi.

6. Colocar la cubeta en blanco (observación 3,4) en el compartimento de medición, según posición ⌊.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

7. Presionar la tecla **ZERO**.

8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

9. Colocar la cubeta con la prueba acuosa (observación 3, 4) en el compartimento de medición según la posición ⌊.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de DQO.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Caracterizar la cubeta en blanco como tal. La cubeta en blanco es estable, si se deposita en un lugar oscuro, pudiéndose utilizar para determinaciónes con cubetas del mismo batch.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.
3. Partículas en suspensión en las cubetas, producen mediciónes erróneas. Por ello es importante, introducir las cubetas cuidadosamente en el compartimento de medición, puesto que condiciónado al método tiene lugar una precipitación, que se deposita en el fondo de la cubeta.
4. Antes de comenzar con la determinación, deberán estar las caras exteriores de las cubetas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o humedad en las superficies ópticas de las cubetas pueden producir mediciónes erróneas.
5. Se pueden determinar pruebas acuosas con concentraciónes que no sobrepasen los 1000 mg/l de cloro.
6. En casos excepciónales compuestos para los cuales la capacidad oxidativa del reactivo sea insuficiente, producen resultados erróneos.

## 1.1 Métodos

### (1) (3) (1) DQO MR (campo de medición medio) con test de cubetas

0 – 1500 mg/l $O_2$

Ø 16 mm

1. Abrir una cubeta con tapa roscada blanca y añadir **2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco (Obs.1)).
2. Abrir una segunda cubeta de tapa roscada blanca y añadir **2 ml de prueba** acuosa (cubeta de prueba).
3. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido **(Atención: generación de calor).**
4. Colocar las cubetas durante **120 minutos a 150°C** en un termo reactor precalentado.
5. **(Atención: las cubetas están calientes)**. Prendere le provette dal reattore e lasciare raffredarsi fino a 60°C o meno. Mescoli con attenzione girando le provette ancora calde. In seguito lasciare raffredarsi le provette giù a temperature ambientale ed effetuare la misurazione soltanto da allorain poi.
6. Colocar la cubeta en blanco (observación 3,4) en el compartimento de medición, según posición ⅄.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Colocar la cubeta con la prueba acuosa (observación 3, 4) en el compartimento de medición según la posición ⅄.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de DQO.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Caracterizar la cubeta en blanco como tal. La cubeta en blanco es estable, si se deposita en un lugar oscuro, pudiéndose utilizar para determinaciónes con cubetas del mismo batch.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.
3. Partículas en suspensión en las cubetas, producen mediciónes erróneas. Por ello es importante, introducir las cubetas cuidadosamente en el compartimento de medición, puesto que condiciónado al método tiene lugar una precipitación, que se deposita en el fondo de la cubeta.
4. Antes de comenzar con la determinación, deberán estar las caras exteriores de las cubetas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o humedad en las superficies ópticas de las cubetas pueden producir mediciónes erróneas.
5. Se pueden determinar pruebas acuosas con concentraciónes que no sobrepasen los 1000 mg/l de cloro.
6. En casos excepciónales compuestos para los cuales la capacidad oxidativa del reactivo sea insuficiente, producen resultados erróneos.
7. Para conseguir una mayor exactitud, se recomienda utilizar el set de cubetas DQO LR, para el test COD LR.

## 1.1 Métodos

### (1) (3) (2) DQO HR (campo de medición alto) con test de cubetas

0 – 15 g/l $O_2$ (≙ 0 – 15000 mg/l $O_2$)

Ø 16 mm

1. Abrir una cubeta con tapa roscada blanca y añadir **0,2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco (Obs.1)).
2. Abrir una segunda cubeta de tapa roscada blanca y añadir **0,2 ml de prueba acuosa** (cubeta de prueba).
3. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido **(Atención: generación de calor).**
4. Colocar las cubetas durante **120 minutos a 150°C** en un termo reactor precalentado.
5. **(Atención: las cubetas están calientes)**. Prendere le provette dal reattore e lasciare raffredarsi fino a 60°C o meno. Mescoli con attenzione girando le provette ancora calde. In seguito lasciare raffredarsi le provette giù a temperature ambientale ed effetuare la misurazione soltanto da allorain poi.
6. Colocar la cubeta en blanco (observación 3,4) en el compartimento de medición, según posición ⍙.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Colocar la cubeta con la prueba acuosa (observación 3, 4) en el compartimento de medición según laposición ⍙.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en **g/l** de DQO.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Caracterizar la cubeta en blanco como tal. La cubeta en blanco es estable, si se deposita en un lugar oscuro, pudiéndose utilizar para determinaciónes con cubetas del mismo batch.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.
3. Partículas en suspensión en las cubetas, producen mediciónes erróneas. Por ello es importante, introducir las cubetas cuidadosamente en el compartimento de medición, puesto que condiciónado al método tiene lugar una precipitación, que se deposita en el fondo de la cubeta.
4. Antes de comenzar con la determinación, deberán estar las caras exteriores de las cubetas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o humedad en las superficies ópticas de las cubetas pueden producir mediciónes erróneas.
5. Se pueden determinar pruebas acuosas con concentraciónes que no sobrepasen los 10.000 mg/l de cloro.
6. En casos excepciónales compuestos para los cuales la capacidad oxidativa del reactivo sea insuficiente, producen resultados erróneos.
7. Para conseguir una mayor exactitud, se recomienda utilizar el set de cubetas DQO MR, para pruebas con una concentración menor a 1 g/l DQO. Así mismo se recomienda utilizar el set de cubetas DQO LR con el test COD MR, o para pruebas debajo de 0,1 mg/l COD usar el test COD LR.

## 1.1 Métodos

### 2 0 0 Dureza, total con tableta

2 – 50 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **una tableta HARDCHECK P** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

8. Presionar tecla **TEST**.

   Esperar **5 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de dureza total.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de diluirse a un valor de pH entre pH 4 y pH 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Tabla de reducción:

| | mg/l $CaCO_3$ | °dH | °fH | °eH |
|---|---|---|---|---|
| 1 mg/l $CaCO_3$ | ---- | 0,056 | 0,10 | 0,07 |
| 1 °dH | 17,8 | ---- | 1,78 | 1,25 |
| 1 °fH | 10,0 | 0,56 | ---- | 0,70 |
| 1 °eH | 14,3 | 0,80 | 1,43 | ---- |

3. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

## 1.1 Métodos

### (2) (0) (1) Dureza, total HR con tableta

20 – 500 mg/l $CaCO_3$

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **1 ml de prueba y con 9 ml de agua desionizada** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **una tableta HARDCHECK P** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

8. Presionar tecla **TEST**.

   Esperar **5 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de dureza total.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de diluirse a un valor de pH entre pH 4 y pH 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Tabla de reducción:

| | mg/l $CaCO_3$ | °dH | °fH | °eH |
|---|---|---|---|---|
| 1 mg/l $CaCO_3$ | ---- | 0,056 | 0,10 | 0,07 |
| 1 °dH | 17,8 | ---- | 1,78 | 1,25 |
| 1 °fH | 10,0 | 0,56 | ---- | 0,70 |
| 1 °eH | 14,3 | 0,80 | 1,43 | ---- |

3. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

## 1.1 Métodos

### 3 1 5 Fenol con tableta

0,1 – 5 mg/l $C_6H_5OH$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta PHENOLE No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.

6. Añadir a la misma prueba **una tableta PHENOLE No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de fenol.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Este método detecta orto- y meta fenoles sustituidos; no se detectan todos los para-fenoles sustituidos (véase: "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 20th Edition, 4-40 f".
2. La prueba acuosa debe tener un valor de pH entre 3 y 11.
3. Sustancias oxidativas, sustancias reductoras, sulfuros o partículas en suspensión pueden provocar interferencias. Para evitarlas destilar la prueba acuosa (véase: "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 20th Edition, 4-40f".
4. Posiblemente se deberán de destilar también aguas residuales o aguas marinas.

## 1.1 Métodos

(1) (7) (0)

# Fluoruro
# con reactivos líquidos

0,05 – 1,5 mg/l F

**Véase las Observaciónes**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba exactos** (véase obs. 4) cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **2 ml exactos de solución reactiva SPADNS** (véase obs. 4).

   **¡Atención:**
   **la cubeta se encuentra llena hasta el borde!**

6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación su contenido.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

8. Presionar tecla **TEST**.

   En la pantalla aparecerá el resultado como fluoruro en mg/l.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. El ajuste del aparato y la determinación se deberán de realizar con el mismo batch del reactivo-SPADNS. El ajuste del aparato se deberá realizar para cada nuevo batch de reactivo-SPADNS (véase Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500-F- D. S.4.82). El procedimiento está descrito bajo el capítulo 2.4.5 "Calibración Mode 40" en la página 311.
2. En el ajuste y la determinación realizar la calibración a cero y el análisis con la misma cubeta, ya que las cubetas entre sí pueden poseer tolerancias mínimas.
3. Las soluciónes e calibración y las pruebas acuosas a analizar, deberán de poseer la misma temperatura (± 1°C).
4. El resultado del análisis depende de las añadiduras exactas de prueba y solución reactiva. Para ello, dosificar la prueba y el reactivo solamente con una pipeta de 10 ml ó 2 ml.
5. La exactitud del método disminuye con concentraciónes mayores a 1,2 mg/l Fluoruro. Aunque los resultados de la mayoría de las aplicaciónes son suficientemente exactos, es posible mejorar su exactitud, si antes de realizar la determinación se diluye la prueba 1:1, multiplicando a continuación el resultado por 2.
6. El reactivo SPADNS contiene arsenito.
   Concentraciónes de cloro hasta 5 mg/l no producen perturbaciónes.
7. Pruebas acuosas marinas y aguas residuales deberán destilarse previamente.
8. Es apropiado utilizar cubetas especiales (de mayor volumen de llenado).

## 1.1 Métodos

(1) (7) (5)

### Formaldehído con MERCK Spectroquant® Test en cuvette, N° 1.14678.0001

1 – 5 mg/l HCHO

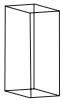
Preparar 2 cubetas limpias y vacías.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Pipetar en ambas cubetas **4,5 ml de reactivo HCHO-1**. **(Atención: reactivo contiene ácido sulfúrico concentrado véase obs.4)**
2. Añada a cada cubeta **una micro-cuchara graduada de reactivo HCHO-2**.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total del reactivo.
4. En una de las anteriormente preparadas cubetas, añadir **3 ml de agua desionizada (ensayo en blanco)**.
5. A la otra cubeta añadir **3 ml de prueba (prueba)**.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

**Cuenta atrás**
**10:00**
**Inicio: ↵**

7. Presionar la tecla **[↵]**.
   Esperar **10 minutos como período de reacción**.

   Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:



10 mm

8. Llenar una **cubeta de 10 ml** con el **ensayo en blanco** anteriormente preparado.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

10. Presionar la tecla **ZERO**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
12. Añadir **la prueba** en **la cubeta de 10 mm**.
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

14. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado mg/l de formaldehído.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Este método se trata sobre un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciónes originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran en la pagina web www.merckmillipore.com)
3. Spectroquant® es una marca registrada de la firma Merck KGaA.
4. Mantener medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante el proceso completo.
5. Debido a que la reacción depende de la temperatura, **realizar la determinación entre 10°C y 20°C** (para cubetas reactivas y prueba acuosa).
6. Dosificar con una pipeta volumétrica de 3 ml (clase A).

## 1.1 Métodos

(1) (7) (6)

# Formaldehído con MERCK Spectroquant® Test en cuvette, N° 1.14678.0001

0,02 – 1 mg/l HCHO

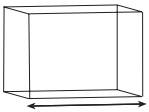
Preparar 2 cubetas limpias y vacías.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Pipetar en ambas cubetas **4,5 ml de reactivo HCHO-1**. **(Atención: reactivo contiene ácido sulfúrico concentrado véase obs.4)**
2. Añada a cada cubeta **una micro-cuchara graduada de reactivo HCHO-2**.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total del reactivo.
4. En una de las anteriormente preparadas cubetas, añadir **3 ml de agua desionizada (ensayo en blanco)**.
5. A la otra cubeta añadir **3 ml de prueba (prueba)**
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

**Cuenta atrás**
**10:00**
**Inicio:** ↲

7. Presionar la tecla **[↲]**.
   Esperar **10 minutos como período de reacción**.

   Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:




8. Llenar una **cubeta de 50 ml** con el **ensayo en blanco** anteriormente preparado.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

10. Presionar la tecla **ZERO**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
12. Añadir **la prueba** en **la cubeta de 50 mm**.
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

14. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de formaldehído.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Este método se trata sobre un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciónes originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran en la pagina web www.merckmillipore.com)
3. Spectroquant® es una marca registrada de la firma Merck KGaA.
4. Mantener medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante el proceso completo.
5. Debido a que la reacción depende de la temperatura, **realizar la determinación entre 10°C y 20°C** (para cubetas reactivas y prueba acuosa).
6. Dosificar con una pipeta volumétrica de 3 ml (clase A).

## 1.1 Métodos

(1) (7) (7)

### Formaldehído con MERCK Spectroquant® Test en cuvette, N° 1.14500.0001

0,1 – 5 mg/l HCHO

Ø 16 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Colocar la cubeta en blanco en el compartiendo de medición, según posición ⍙.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
4. Añadir **una micro-cuchara graduada de reactivo HCHO-1K** en la cubeta de reacción.
5. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total del reactivo.
6. Añadir **2 ml de prueba** (obs. 6).
7. Cerrar la cubeta fuertemente con su tapa, presionándola bien por la tapa y oscilar cuidadosamente para mezclar su contenido. **(Atención: la cubeta se calentará)**

**Cuenta atrás**
**5:00**
**Inicio:** ↲

8. Presionar la tecla **[↲]**.

   Esperar **5 minutos como período de reacción**.

   Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍙.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado mg/l de formaldehído.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Este método se trata sobre un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciónes originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran en la pagina web www.merckmillipore.com)
3. Spectroquant® es una marca registrada de la firma Merck KGaA.
4. Mantener medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante el proceso completo.
5. Debido a que la reacción depende de la temperatura, **realizar la determinación entre 10°C y 20°C** (para cubetas reactivas y prueba acuosa).
6. Dosificar con una pipeta volumétrica de 3 ml (clase A).

## 1.1 Métodos

### 326 Fosfato, total
con test de cubetas, 0,02 – 1,1 mg/l P
Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados y fosfatos orgánicos ligados

### 317 Fosfato, total LR
con test de cubetas, 0,07 – 3 mg/l P
Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados y fosfatos orgánicos ligados

### 318 Fosfato, total HR
con test de cubetas, 1,5 – 20 mg/l P
Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados y fosfatos orgánicos ligados

### 320 Fosfato, orto LR
con tableta, 0,05 – 4 mg/l $PO_4$
Determinación de iones de orto-fosfato

### 321 Fosfato, orto HR
con tableta, 1 – 80 mg/l $PO_4$
Determinación de iones de orto-fosfato

### 323 Fosfato, orto
con reactivo Powder Pack, 0,06 – 2,5 mg/l $PO_4$
Determinación de iones de orto-fosfato

### 324 Fosfato, orto
con test de cubetas, 0,06 – 5 mg/l $PO_4$
Determinación de iones de orto-fosfato

### 322 Fosfato, orto (Vanadato-Molibdato)
con test de cubetas, 3 – 60 mg/l $PO_4$
Determinación de iones de orto-fosfato

### 325 Fosfato, hidrolizable mediante ácido
con test de cubetas, 0,02 – 1,6 mg/l P
Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados

Encontrará información adicionál en las observaciónes del método correspondiente.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

La coloración azul en los métodos **317**, **318**, **320**, **323**, **324**, **325**, **326** se debe a la reacción del reactivo con iones de orto-fosfato. Fosfatos, que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica condensados (meta-, piro-, poli-fosfatos), se deberán de transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El tratamiento de la prueba con ácidos y calor proporcióna las condiciónes ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.
La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:
mg/l fosfatos orgánicos = mg/l fosfato total – mg/l fosfato hidrolizable mediante ácido

En los métodos **321** y **322** los iones de ortofosfato con el reactivo vanadato-molibdato en solución ácida forman una mezcla de color amarillo.

**Observaciónes para tests de cubetas y tests con reactivo Powder Pack: 323, 324, 325, 326**

1. Campo de medición de aplicación: agua, aguas residuales, agua de mar
2. Pruebas altamente tamponadas o pruebas con valores de pH extremos se deberán de neutralizar dentro de un valor de pH 6 hasta 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico).
3. Alteraciónes:
   Grandes enturbiamientos pueden producir resultados inconsistentes.

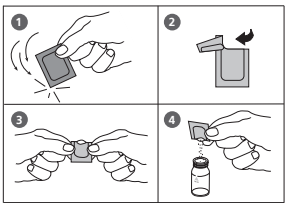
| **Sustancia perturbadora** | **Interferencias a partir de :** |
|---|---|
| Àcido sulfídrico | en todas las cantidades |
| Aluminio | mayores de 200 mg/l |
| Arsénico | en todas las cantidades |
| Cinc | mayores de 80 mg/l |
| Cobre | mayores de 10 mg/l |
| Cromo | mayores de 100 mg/l |
| Dióxido de silicio (ácido silícido) | mayores de 50 mg/l |
| Hierro | mayores de 100 mg/l |
| Niquel | mayores de 300 mg/l |
| Silicato | mayores de 10 mg/l |

## 1.1 Métodos

### 3 2 6 Fosfato, total con test de cubetas

0,02 – 1,1 mg/l P

Ø 16 mm



1. Abrir una **cubeta de desintegración $PO_4$-P Acid Reagent** con tapa blanca y añadir 5 ml de prueba.
2. Abrir y añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos Vario Potassium Persulfate F10** (persulfato potásico) (obs.2).
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.
4. Colocar la cubeta durante **30 minutos a 100°C** en un termo reactor precalentado.
5. Finalizada la desintegración, sacar la cubeta del termo reactor **(atención: la cubeta está caliente)**. Dejar enfriar la cubeta hasta una temperatura ambiental.
6. Abrir la cubeta fría y añadir **2 ml de solución de hidróxido sódico 1,54 N**.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⅄.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

9. Presionar la tecla **ZERO**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Abrir y añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos Vario Phos 3 F10** (obs.2).
12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 segundos) (obs.3).
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⅄.

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

14. Presionar la tecla **TEST**.
    **Esperar 2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado de fosfato total como mg/l.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Utilizar durante la toda la determinación las medidas de seguridad necesarias, así como una buena técnica de laboratorio.
2. Usar un embudo al añadir el reactivo.
3. El reactivo no de disuelve totalmente.
4. Véase también página 157.
5. Factores de reducción:
   mg/l $PO_4$ = mg/l P x 3,07
   mg/l $P_2O_5$ = mg/l P x 2,29
6. ▲ P
   $PO_4$
   ▼ $P_2O_5$

## 1.1 Métodos

### 3 1 7 Fosfato, total LR con test de cubetas

0,07 – 3 mg/l P

Ø 16 mm

**Disgregación:**

1. Abrir **una cubeta** y añadir **5 ml de prueba acuosa**.
2. Agregar **una cucharada rasa, (cuchara n° 4, blanco) de Phosphate-103**. (¡Cerrar inmediatamente la botella del reactivo!)
3. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
4. Colocar las cubetas durante **30 minutos a 100 °C** en un termoreactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termoreactor.
   **(¡Atención: la cubeta está caliente!)**
   Oscilar la cubeta y dejar enfriar hasta temperatura ambiental.

**Realización de la determinación:**

6. Colocar la cubeta en blanco (etiqueta roja) suministrada en el compartiendo de medición. Posición .

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Añadir a la prueba tratada **2 gotas (0,1 ml) de solución Phosphate-101** (bajo punto 5).
10. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
11. Agregar **una cucharada rasa, (cuchara n° 4, blanco) de Phosphate-102**.
12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total del reactivo.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
14. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**10:00**

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de Fosfato total.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. En caso de no realizar la disgregación (puntos 1 – 5) solo serán detectados ortofosfatos.
2. Véase también página 157.
3. ▲ P
   $PO_4$
   ▼ $P_2O_5$

## 1.1 Métodos

### 3 1 8 Fosfato, total HR con test de cubetas

1,5 – 20 mg/l P

Ø 16 mm

**Disgregación:**

1. Abrir **una cubeta** y añadir **1 ml de prueba acuosa**.
2. Agregar **una cucharada rasa, (cuchara n° 4, blanco) de Phosphate-103**. (¡Cerrar inmediatamente la botella del reactivo!)
3. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
4. Colocar las cubetas durante **30 minutos a 100 °C** en un termoreactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termoreactor.
   **(¡Atención: la cubeta está caliente!)**
   Oscilar la cubeta y dejar enfriar hasta temperatura ambiental.

**Realización de la determinación:**

6. Colocar la cubeta en blanco (etiqueta roja) suministrada en el compartiendo de medición. Posición .

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Añadir a la prueba tratada **2 gotas (0,1 ml) de solución Phosphate-101** (bajo punto 5).
10. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
11. Agregar **una cucharada rasa, (cuchara n° 4, blanco) de Phosphate-102**.
12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total del reactivo.
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

14. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**10:00**

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de Fosfato total.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. En caso de no realizar la disgregación (puntos 1 – 5) solo serán detectados ortofosfatos.
2. Véase también página 157.
3. ▲ P
   $PO_4$
   ▼ $P_2O_5$

## 1.1 Métodos

### 320 Fosfato, orto LR con tableta

0,05 – 4 mg/l $PO_4$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** acuosa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml prueba **una tableta PHOSPHATE No. 1 LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Añadir a la misma prueba **una tableta PHOSPHATE No. 2 LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

9. Presionar tecla **TEST**.
Esperar **10 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**10:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de orto-fosfato.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Solamente reaccionan iones orto-fosfatos.
2. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
3. La prueba acuosa debería de tener un valor de pH entre 6 y 7.
4. Alteraciónes:
   Grandes concentraciónes de Cu, Ni, Cr(III) , V(V) y W(VI) producen alteraciónes debido a su coloración. Las alteraciónes producidas por silicatos se enmascaran gracias al ácido cítrico presente en la tableta.
5. Véase también página 157.
6. Tabla de reducción:
   mg/l P = mg/l $PO_4$ x 0,33
   mg/l $P_2O_3$ = mg/l $PO_4$ x 0,75
7. ▲ $PO_4$
   P
   ▼ $P_2O_5$

## 1.1 Métodos

### 3 2 1 Fosfato, orto HR con tableta

1 – 80 mg/l $PO_4$ (Obs. 1)

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO.**

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta PHOSPHATE HR P1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. A la misma prueba añadir **una tableta PHOSPHATE HR P2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**10:00**

Esperar **10 minutos como período dereacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de orto-fosfato.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. En caso de ensayos con un contenido de fosfato menor a 5 mg/l $PO_4$ se recomienda, realizar el análisis con un método con un margen de medida más bajo; p. ej. método n° 320 „Fosfato, orto LR con tableta".
2. Solamente reaccionan iones de orto-fosfato.
3. Véase también página 157.
4. Factores:
   mg/l P = mg/l $PO_4$ x 0,33
   mg/l $P_2O_5$ = mg/l $PO_4$ x 0,75
5. ▲ $PO_4$
   P
   ▼ $P_2O_5$

## 1.1 Métodos

3 2 3

### Fosfato, orto con reactivo Powder Pack (PP)

0,06 – 2,5 mg/l $PO_4$

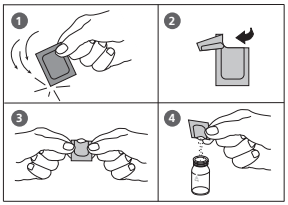
Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.




4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido **de un sobre de polvos VARIO Phos 3 F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 seg.) (obs.1).

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

   Esperar **2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de orto-fosfato.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. El reactivo no se disuelve completamente.
2. véase también página 157.
3. Factores de reducción:
   mg/l P = mg/l $PO_4$ x 0,33
   mg/l $P_2O_5$ = mg/l $PO_4$ x 0,75
4. ▲ $PO_4$
   P
   ▼ $P_2O_5$

## 1.1 Métodos

### 3 2 4 Fosfato, orto con test de cubetas

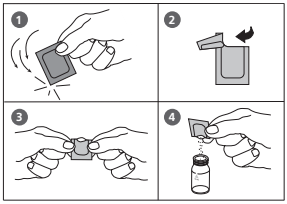
0,06 – 5 mg/l $PO_4$

Ø 16 mm

1. Abrir una **cubeta de desintegración $PO_4$-P Dilution** con tapa blanca y añadir **5 ml de prueba**.
2. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
3. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

4. Presionar la tecla **ZERO**.
5. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



6. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Phos 3 F10** directamente de su envoltura.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 seg.) (obs.2).
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de orto-fosfato.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Usar un embudo al añadir el reactivo.
2. El reactivo no de disuelve totalmente.
3. Véase también página 157.
4. Factores de reducción:
   mg/l $PO_4$ = mg/l P x 3,07
   mg/l $P_2O_5$ = mg/l P x 2,29
5. ▲ $PO_4$
   P
   ▼ $P_2O_5$

## 1.1 Métodos

3 2 2

### Fosfato, orto con test de cubetas

3 – 60 mg/l $PO_4$

Ø 16 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Colocar la cubeta en blanco (etiqueta roja) en el compartiendo de medición, según posición ⍙.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
4. Abrir **una cubeta reactiva** y añadir **4 ml de la prueba**.
5. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
6. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍙.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

7. Presionar la tecla **TEST**.
   Esperar **3 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**3:00**

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de orto-fosfato.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Solamente reacciónan iones orto-fosfatos.
2. Véase también página 157.
3. ▲ P
   $PO_4$
   ▼ $P_2O_5$

## 1.1 Métodos

### 3 2 5 Fosfato, hidrolizable mediante ácido con test de cubetas

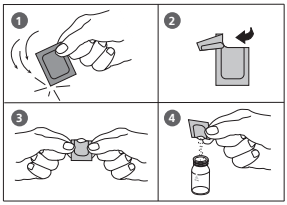
0,02 – 1,6 mg/l P

Ø 16 mm

1. Abrir una **cubeta de desintegración $PO_4$-P Acid Reagent** con tapa blanca y añadir **5 ml de prueba**.
2. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
3. Colocar la cubeta durante **30 minutos a 100°C** en un termoreactor precalentado.
4. Finalizada la desintegración, sacar la cubeta del termo reactor **(atención: la cubeta está caliente)**. Dejar enfriar la cubeta hasta una temperatura ambiental.
5. Abrir la cubeta fría y añadir **2 ml de solución de hidróxido sódico 1 N**.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

8. Presionar la tecla **ZERO**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición.




10. Abrir y añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos Vario Phos 3 F10** (obs.2).
11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 segundos) (obs.3).
12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

13. Presionar la tecla **TEST**.
    **Esperar 2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de fosfato hidrolizable mediante ácido.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

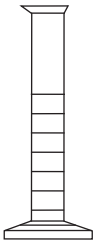
1. Utilizar durante la toda la determinación las medidas de seguridad necesarias, así como una buena técnica de laboratorio.
2. Usar un embudo al añadir el reactivo.
3. El reactivo no de disuelve totalmente.
4. Véase también página 157.
5. Factores de reducción:
   mg/l $PO_4$ = mg/l P x 3,07
   mg/l $P_2O_5$ = mg/l P x 2,29
6. ▲ $PO_4$
   P
   ▼ $P_2O_5$

## 1.1 Métodos

**3 1 6**

### Fosfonatos
### Método persulfato-rayos UV-oxidación con reactivo Powder Pack

0 – 125 mg/l (véase tabla 1)

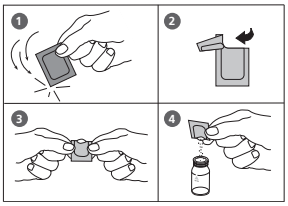


1. Elegir en la tabla 1 el volumen de la muestra adecuado (véase la próxima página).
2. Poner el volumen de la prueba elegido en una probeta graduada limpia de 50 ml. Si fuera necesario llenar hasta 50 ml y mezclar con agua desionizada.
3. Llenar una cubeta limpia de 24-mm hasta la marca de 10 ml con la **muestra preparada** (cubeta cero).

4. Llenar la cubeta con tapa con **25 ml de la muestra preparada**.
5. En la muestra de 25-ml agregar el contenido de **un sobre de polvos Vario Potassium Persulfate F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con la tapa y disolver el polvo moviéndola.
7. Mantener la lámpara ultra violeta en la muestra (Obser. 3, 4, 5).
   **Atención: ¡Usar gafas de protección contra rayos UV!**
8. Encender la lámpara UV y esperar **10 minutos de tiempo de reacción**.

**Cuenta atrás 1**
**10:00**
**Inicio: ↵**

9. Cuando se haya terminado el Count-Down, apagar la lámpara UV y sacarla de la muestra.
10. Llenar una segunda cubeta limpia de 24-mm con **10 ml de la muestra de la cubeta cerrada** (cubeta de ensayo).




11. Agregar en cada cubeta (cubeta cero y cubeta de ensayo) el contenido de **un sobre de polvos Vario Phosphate Rgt. F10** directamente de su envoltura.
12. Cerrar las cubetas con la tapa y mezclar el contenido agitándolas (30 seg.) (Observ. 6).

## 1.1 Métodos

13. Colocar la cubeta cero en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

14. Presionar la tecla **ZERO**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Esperar **2 minutos como período de reacción** (Obs. 7).

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

15. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

16. Colocar la cubeta de ensayo en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

17. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l $PO_4^{3-}$.

Para la calculación de la verdadera concentración de fosfonato, el resultado indicado deberá ser multiplicado por el correspondiente factor de dilución de la tabla 1.
Para mantener la concentración de fosfonato activa, deberá ser multiplicada la verdadera concentración de fosfonato por el factor de conversión específico de la materia de la tabla 2.

**Observaciónes:**

1. Enjuagar antes del análisis todas las probetas de vidrio con ácido clorhídrico diluido (1:1) y posteriormente con agua desionizada. No se deberán utilizar detergentes que contengan fosfatos.
2. Durante la disolución con rayos UV serán transformados los fosfonatos en ortofosfonatos. Este proceso normalmente será concluido después de 10 minutos. Las muestras orgánicas altamente recargadas o una lámpara UV débil, pueden, sin embargo, provocar una realización incompleta.
3. Lámpara UV disponible a petición.
4. Mientras esté funcionando la lámpara UV deberán llevarse puestas unas gafas de protección contra rayos UV.
5. Para el manejo de la lámpara UV deberá prestarse atención a las instrucciones del fabricante. No tocar la superficie de la lámpara UV. Las huellas dactilares caustican el vidrio. Entre las mediciones limpiar la lámpara UV con un paño suave y limpio.
6. El reactivo no se diluye completamente.
7. El tiempo de reacción indicado de 2 minutos se refiere a una temperatura de prueba de más de 15°C. Para una temperatura de prueba menor a los 15°C se deberá mantener un tiempo de reacción de 4 minutos.

**Tablas:**

véase la próxima página

## 1.1 Métodos

**Tabla 1:**

| Margen de medida esperado (mg/L fosfonato) | Volumen de la muestra en ml | Factor |
|---|---|---|
| 0 – 2,5 | 50 | 0,1 |
| 0 – 5,0 | 25 | 0,2 |
| 0 – 12,5 | 10 | 0,5 |
| 0 – 25 | 5 | 1,0 |
| 0 – 125 | 1 | 5,0 |

**Tabla 2:**

| Tipo de fosfonato | Factor de conversión para la concentración activa de fosfonato |
|---|---|
| PBTC | 2,840 |
| NTP | 1,050 |
| HEDPA | 1,085 |
| EDTMPA | 1,148 |
| HMDTMPA | 1,295 |
| DETPMPA | 1,207 |
| HPA | 1,490 |

## 1.1 Métodos

Los valores límites indicados bajan con un volumen de la muestra aumentado.
Ejemplo: Con un volumen de prueba de 5 ml el valor límite es de 200 mg/l para el hierro.
Si se utiliza un volumen de muestra de 10 ml, el valor límite baja a 100 mg/l.

**Tabla 3:**

| **Sustancias que alteran** | **Valor límite para un volumen de muestra de 5 ml** |
|---|---|
| Aluminio | 100 mg/l |
| Arseniato | altera en todas las concentraciones |
| 1,2,3-benzotriazolo | 10 mg/l |
| Bicarbonato | 1000 mg/l |
| Bromuro | 100 mg/l |
| Calcio | 5000 mg/l |
| Ácido trans-1,2-diaminociclohexanon-N,N,N',N'-tetraacético | 100 mg/l |
| Cloruro | 5000 mg/l |
| Chromate | 100 mg/l |
| Cobre | 100 mg/l |
| Cianuro | 100 mg/l; la disolución con rayos UV se deberá prolongar a 30 minutos |
| Diethanoldithiocarbamate | 50 mg/l |
| EDTA | 100 mg/l |
| Hierro | 200 mg/l |
| Nitratos | 200 mg/l |
| NTA | 250 mg/l |
| Orto-Fosfatos | 15 mg/l |
| Fosfito y organofosforados | se produce una reacción cuantitativa; los meta- y polifosfatos no alteran |
| Dióxido de silicio | 500 mg/l |
| Silicatos | 100 mg/l |
| Sulfatos | 2000 mg/l |
| Sulfuro | altera en todas las concentraciones |
| Sulfitos | 100 mg/l |
| Tiourea | 10 mg/l |
| muestras fuertemente amortiguadas o muestras fuertemente alcalinas/ ácidas | puede sobrepasar la capacidad de amortiguación de los reactivos y requerir un tratamiento de las muestras |

## 1.1 Métodos

(2) (0) (5)

### Hidrazina con powder

0,05 – 0,5 mg/l $N_2H_4$ / 50 – 500 µg/l $N_2H_4$

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** (obs. 1, 2), cerrar la cubeta con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **1 g de polvos de TEST HYDRAZINE** (obs. 3).

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.

**Cuenta atrás**
**10:00**
**Inicio:** ↵

7. Presionar la tecla **[↵]**.

   **Esperar 10 minutos como período de reacción**.

   Una vez finalizado dicho período de reacción, continuar de la siguiente forma:

8. Eliminar mediante filtración (obs.4) la ligera precipitación, producida al añadir el reactivo.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Presionar Test**
**Presionar TEST**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de hidracina.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Si la prueba acuosa estuviese turbia, filtrarla antes de realizar la calibración a cero.
2. La temperatura de la prueba acuosa no deberá de sobrepasar los 21°C.
3. Con el uso de la cuchara de hidracina: 1 g equivale una cucharada.
4. Para precipitaciónes ligeras se recomienda el uso de filtros de papel plegados de calidad.
5. Para determinar la maduración del reactivo (por ejemplo por un largo período de no uso) se realizará el test, descrito anteriormente con agua potable. Si el resultado se encontrase por encima del límite de detección, utilizar el reactivo solamente con restricciónes (resultados con desviaciónes mayores).
6. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a µg/l.
   La visualización de mg/l se redondeará, por ejemplo:
   25 µl/l = 0,025 mg/l → visualización 0,03 mg/l.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

## 1.1 Métodos

(2) (0) (6)

# Hidrazina con Vario reactivo líquido

0,005 – 0,6 mg/l $N_2H_4$ / 5 – 600 µg/l $N_2H_4$

Ø 24 mm

Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. Añadir a cubeta **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt solución** (obs. 3).
3. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
4. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

5. Presionar la tecla **ZERO**.
6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
7. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de agua de prueba** (cubeta de prueba).
8. Añadir a cubeta **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt solución**.
9. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
10. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

11. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **12 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**12:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

En la pantalla aparecerá el resultado como hidracina.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Las pruebas no se pueden almacenar por lo que se deberán de analizar inmediatamente.
2. La temperatura de la prueba deberá de tener 21°C+-4°C.
3. El reactivo produce en el ensayo en blanco un ligero color amarillo.
4. Perturbaciónes:
   - Amonio en concentraciónes menores a 10 mg/l no produce perturbaciónes.
     Con una concentración de aprox. 20 mg/l puede aumentar el resultado hasta un 20%.
   - Morfolina en concentraciónes menores a 10 mg/l no produce perturbaciónes.
   - Pruebas muy coloreas o turbias:
     Mezclar una parte de agua desionizada (agua destilada) con una parte de solución decolorante. Añadir una gota de esta solución a 25 ml de prueba y mezclar.
     Utilizar 10 ml de esta solución tratada en lugar del agua desionizada en el punto 1.
     Atención: utilizar en el punto 7 el agua de prueba sin tratar.
     Principio: hidracina es oxidada por la solución desactivando la interferencia colorea durante el ensayo en blanco.
5. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a µg/l.
   La visualización de mg/l se redondeará, por ejemplo:
   25 µl/l = 0,025 mg/l → visualización 0,03 mg/l.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

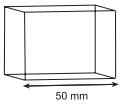
## 1.1 Métodos

**218** **Hierro con tableta**

0,1 – 1 mg/l Fe

* Determinación de $Fe^{2+}$ y $Fe^{3+}$ disuelto total

**219** **Hierro con tableta**




0,01 – 0,5 mg/l Fe

* Determinación de $Fe^{2+}$ y $Fe^{3+}$ disuelto total

**220** **Hierro con tableta**

0,1 – 1 mg/l Fe

* Determinación de $Fe^{2+}$ y $Fe^{3+}$ disuelto total

**222** **Hierro con reactivo Powder Pack**

0,1 – 3 mg/l Fe

* Determinación de hierro disuelto total y de la mayoría de hierro en forma no disuelta

**223** **Hierro, total con reactivo Powder Pack**

0,1 – 1,8 mg/l Fe

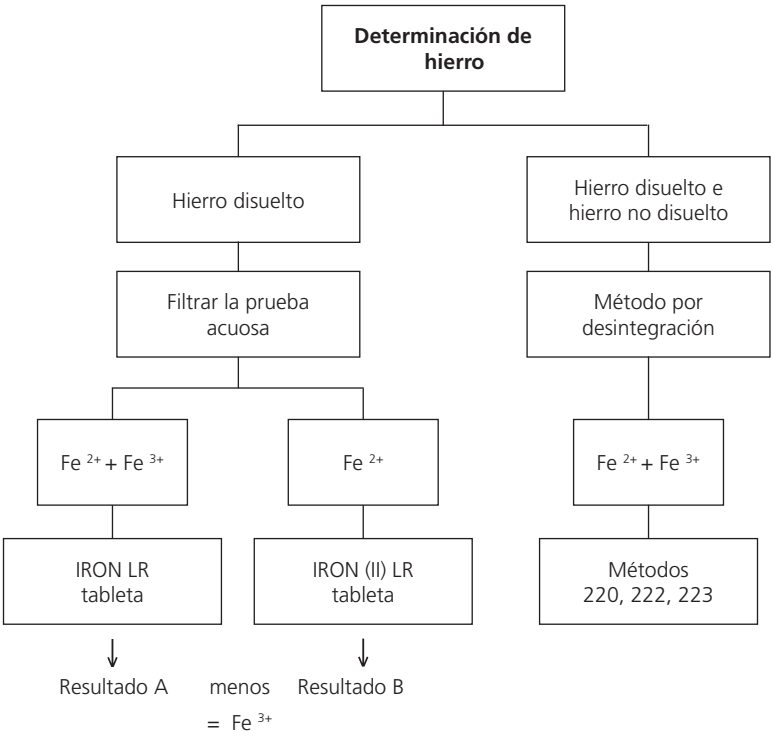
* Determinación de hierro disuelto total y de la mayoría de hierro en forma no disuelta; se pueden determinar la mayoría de los óxidos férricos sin anterior disgregación.

* Estos datos se tratan en la determinación directa de la prueba sin necesidad de disgregación

Para mayor información lea por favor las observaciónes individuales de cada test.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**



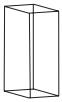

**Procedimiento de desintegración** para la determinación del total de hierro disuelto y sin disolver:

1. Añadir a 100 ml de prueba acuosa 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y calentar durante 10 minutos hasta su ebullición o hasta su disolución total. Una vez fría la solución, graduar el pH mediante una solución amoniacal, hasta conseguir un pH entre 3 y 5. Llenar con agua desionizada hasta conseguir el volumen anterior de 100 ml. 10 ml de la solución tratada de esta manera se utiliza para el análisis siguiente. El procedimiento posterior se realizará según la descripción del reactivo correspondiente.
2. Las pruebas acuosas, que hayan sido tratadas con sustancias orgánicas como sustancias antioxidantes etc, deben ser oxidadas, dado el caso, para destruir los complejos de hierro. Para ello añadir 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de ácido nítrico a 100 ml de prueba acuosa, y dejar evaporar hasta la mitad. Una vez fría la solución continuar como descrito arriba.

## 1.1 Métodos

### 2 1 8 Hierro con tableta

0,1 – 1 mg/l Fe



10 mm

1. Llenar una cubeta de 10 mm con la **prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Llenar un recipiente de análisis con **10 ml de prueba acuosa**.
6. Añadir **una tableta IRON LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
7. Llenar la cubeta 10 mm con la solución de prueba.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.
   Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de hierro.

## 1.1 Métodos

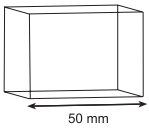
**Observaciónes:**

1. Mediante este método se determina el hierro total de $Fe^{2+}$ y $Fe^{3+}$.
2. Para la determinación de $Fe^{2+}$ se deberá utilizar la tableta IRON (II) LR en lugar de la tableta IRON LR (como descrito arriba).
3. Para la determinación total de hierro disuelto y no disuelto, se deberá de proseguir según el siguiente método de desintegración; véase la pagina 185.

## 1.1 Métodos

### 2 1 9 Hierro con tableta

0,01 – 0,5 mg/l Fe




1. Llenar una cubeta de 50 mm con la **prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Llenar un recipiente de análisis con **10 ml de prueba acuosa**.
6. Añadir **una tableta IRON LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
7. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de prueba.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.
   Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de hierro.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Mediante este método se determina el hierro total de $Fe^{2+}$ y $Fe^{3+}$.
2. Para la determinación de $Fe^{2+}$ se deberá utilizar la tableta IRON (II) LR en lugar de la tableta IRON LR (como descrito arriba).
3. Para la determinación total de hierro disuelto y no disuelto, se deberá de proseguir según el siguiente método de desintegración; véase la pagina 185.

## 1.1 Métodos

### 220 Hierro (Obs. 1) con tableta

0,1 – 1 mg/l Fe

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml prueba acuosa **una tableta IRON LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar test**
**Presionar Test**

8. Presionar tecla **TEST**.

   Esperar **5 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**5:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de hierro.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Mediante este método se determina el hierro total de $Fe^{2+}$ y $Fe^{3+}$.
2. Para la determinación de $Fe^{2+}$ se deberá utilizar la tableta IRON (II) LR en lugar de la tableta IRON LR (como descrito arriba).
3. Para la determinación total de hierro disuelto y no disuelto, se deberá de proseguir según el siguiente método de desintegración; véase la pagina 185.

## 1.1 Métodos

(2) (2) (2)

### Hierro (Obs. 1) con reactivo Powder Pack (PP)

0,1 – 3 mg/l Fe

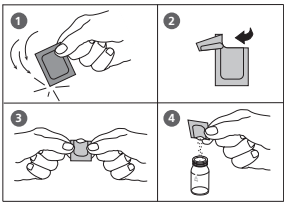
Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta redonda limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.




4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml prueba acuosa el contenido de **un sobre de polvos Vario Ferro F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación mediante agitación (véase obs. 4).

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**3:00**

Esperar **3 minutos como período de reacción.**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de hierro.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Mediante este método se determinan todas las formas de hierro disuelto y la mayoría de formas de hierro no disuelto.
2. Óxido de hierro necesita antes de la determinación una desintegración leve, fuerte o según Digesdahl (véase desintegración ácida página 185).
3. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de diluir a un pH entre pH 3 y pH 5.
4. Polvos no disueltos no influyen la exactitud del método.
5. Pruebas que contengan óxidos visibles, deberán de mantener un período de reacción mínimo de 5 minutos.

## 1.1 Métodos

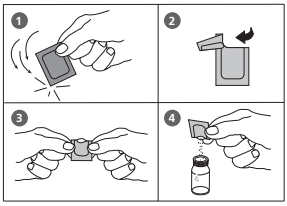
### 2 2 3 Hierro, total (TPTZ, Obs. 1) con reactivo Powder Pack (PP)

0,1 – 1,8 mg/l Fe

Ø 24 mm

Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).




2. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de agua de prueba** (cubeta de prueba).

3. Añada a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario IRON TPTZ F10** directamente de su envoltura.

4. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total (30 seg.).

**Cuenta atrás**
**3:00**
**Inicio: ↵**

5. Presionar la tecla **[↵]**.

   Espere **3 minutos como período de reacción**.

   Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación.

6. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

7. Presionar la tecla **ZERO.**

8. Saque a continuación la cubeta del compartimiento de medición.

9. Colocar la cubeta de prueba en el compartimiento de medición colocándola según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST.**

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de hierro.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Para la determinación de hierro total es necesario una desintegración.
   El reactivo TPTZ detecta la mayoría de los óxidos de hierro sin desintegración.
2. Para eliminar residuos férricos, que pueden producir resultados mas elevados, lave todos los aparatos antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (1:1), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse entre pH 3 y pH 8 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico) antes de realizar el análisis.
4. Perturbaciónes:
   Cuando se producen perturbaciónes, o bien se inhibe la la reacción colorea o se produce una precipitación.
   Los valores dados mas abajo, están relaciónados con un estándar de hiero con una concentración de 0,5 mg/l.
   Las sustancias siguientes no producen alteraciónes hasta las siguientes concentraciónes:

| **Sustancia** | **No altera por debajo de** |
|---|---|
| Cadmio | 4,0 mg/l |
| Cromo $^{(3+)}$ | 0,25 mg/l |
| Cromo $^{(6+)}$ | 1,2 mg/l |
| Ciauro | 2,8 mg/l |
| Cobalto | 0,05 mg/l |
| Cobre | 0,6 mg/l |
| Manganeso | 50 mg/l |
| Molibdeno | 4,0 mg/l |
| Niquel | 1,0 mg/l |
| Iones de nitrito | 0,8 mg/l |
| Mercurio | 0,4 mg/l |

## 1.1 Métodos

(2) (4) (0)

### Manganeso con tableta

0,2 – 4 mg/l Mn

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta MANGANESE LR 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. A la misma prueba añadir **una tableta MANGANESE LR 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Presionar Test**
**Presionar TEST**

9. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de manganeso.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. ▲ Mn
   $MnO_4$
   ▼ $KMnO_4$

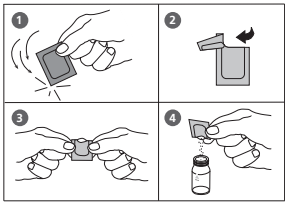
## 1.1 Métodos

(2) (4) (2)

### Manganeso LR con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 0,7 mg/l Mn

Ø 24 mm



Preparar 2 cubetas limpias de 24 mm (véase Obs. 1). Marcar una cubeta como ensayo en blanco.

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de agua desionizada** (ensayo en blanco).
2. Añadir a la segunda cubeta limpia **10 ml de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añadir a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ascorbic Acid** directamente de su envoltura.
4. Cerrar las cubetas con sus tapas respectivas y mezclar a continuación sus contenidos.
5. Mantener la botella cuenta-gotas en posición vertical presionando lentamente para añadir a cada cubeta las siguientes gotas de igual tamaño:

   **15 gotas de solución reactiva Alkaline-Cyanide**
6. Cerrar las cubetas con sus respectivas tapas y mezclar a continuación su contenido.
7. Mantener la botella cuenta-gotas en posición vertical presionando lentamente para añadir a cada cubeta las siguientes gotas de igual tamaño:

   **21 gotas de solución indicadora PAN**
8. Cerrar cada cubeta con su tapa respectiva y mezclar a continuación su contenido.

**Cuenta atrás**
**2:00**
**Inicio: ↵**

9. Presionar la tecla **[↵]**.
   Esperar **2 minutos como período de reacción.**

   Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
10. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍋.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

11. Presionar la tecla **ZERO**.
12. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
13. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento **de medición, según posición** ⍋.

**Zero aceptado**
**Presionar Test**
**Presionar TEST**

14. Presionar la tecla **TEST.**

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de manganeso.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Antes de cada determinación limpiar minuciosamente los aparatos de vidrio con ácido nítrico diluido, enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
2. Contiene una muestra de más de 300 mg/l de dureza $CaCO_3$, después de añadir el polve Vario Ascorbic Acid se ponen además 10 gotas de solución de Rochelle.
3. En algunas pruebas puede aparecer un enturbiamiento después de añadir la solución reactiva "Alkaline-Cyanide" Dicho enturbiamiento deberá desaparecer una vez realizado el punto 7.
4. Prolongar el período de reacción a 10 minutos, cuando la prueba contenga gran concentración de hierro (mayores de 5 mg/l).
5. Tabla de reducción:
   mg/l $MnO_4$ = mg/l Mn x 2,17
6. ▲ Mn
   $MnO_4$
   ▼ $KMnO_4$

## 1.1 Métodos

### 2 4 3 Manganeso HR con reactivo Powder Pack (PP)

0,1 – 18 mg/l Mn

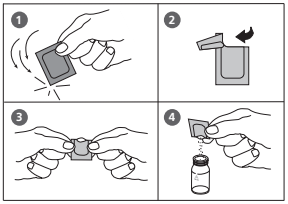
1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Manganese Citrate Butter F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.

7. Añadir a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Sodium periodate F10** directamente de su envoltura.

8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    Esperar **2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de manganeso.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Campo de uso: para manganeso soluble en aguas y aguas residuales.
2. Pruebas acuosas altamente tamponadas o pruebas acuosas con valores de pH extremos pueden sobrepasar la capacidad tampón de los reactivos, por lo que será necesario un ajuste del valor de pH.
   Pruebas previamente aciduladas para su conservación, deberán de ajustarse en el valor de pH antes de realizarse la determinación. Para ello añadir 5 mol/L (5N) de hidróxido sódico y ajustar el valor de pH entre 4 y 5. No sobrepasar un valor de pH mayor a 5, puesto que pueden producir precipitaciónes de compuestos de manganeso.
3. Perturbaciónes:

| **Sustancia perturbadora** | **Límite de interferencia** |
|---|---|
| Calcio | mayor a 700 mg/l |
| Cloruro | mayor a 70000 mg/l |
| Hierro | mayor a 5 mg/l |
| Magnesio | mayor a 100 000 mg/l |

4. ▲ Mn
   $MnO_4$
   ▼ $KMnO_4$

## 1.1 Métodos

## 2 5 0 Molibdato con tableta

1 – 30 mg/l $MoO_4$ / 0,6 – 18 mg/l Mo

Ø 24 mm

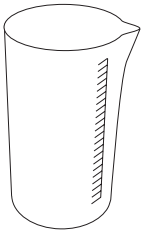
1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y **vaciarla**.



5. Añadir **20 ml de prueba acuosa** en un vaso graduado de 100 ml.

6. Añadir a los 20 ml de prueba **una tableta MOLYBDATE HR No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

7. A la misma prueba añadir **una tableta MOLYBDATE HR No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

8. Agitar a continuación con una varilla limpia hasta la disolución total de las tabletas.

9. Enjuagar y llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba anteriormente preparada.

10. Cerrar la cubeta con su tapa.

11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

12. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de molibdato.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

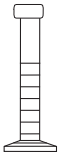
1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Hierro no interfiere bajo la condiciónes del test (pH 3,8 –3,9). También otros metales con concentraciónes normales bajo aguas industriales, no perturban la determinación.
3. Tabla de reducción:
   mg/l Mo = mg/l $MoO_4$ x 0,6
   mg/l $Na_2MoO_6$ = mg/l $MoO_4$ x 1,3
4. ▲ $MoO_4$
   Mo
   ▼ $Na_2MoO_4$

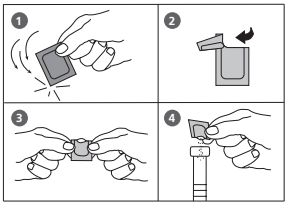
## 1.1 Métodos

2 5 1

# Molibdato LR con reactivo Powder Pack (PP)

0,05 – 5 mg/l $MoO_4$ / 0,03 – 3 mg/l Mo





1. Llenar **20 ml de prueba** en una limpia cilindro de medición con tapón 25 ml.
2. Añadir a los 20 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Molybdenum 1 LR F20** directamente de su envoltura.
3. Cerrar fuertemente el cilindro de medición con su tapón y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.
4. Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Marque una cubeta como prueba en blanco.
5. Llenar cada cubeta con 10 ml de prueba tratada.
6. Cerrar fuertemente la cubeta en blanco con su tapa.
7. Llenar a los cubeta de prueba **0,5 ml de solución reactivo Vario Molybdenum 2 LR**.
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

**Cuenta atrás 1**
**2:00**
**Inicio: ↵**

9. Presionar la tecla [↵].
   **Esperar 2 minutos como período de reacción.**
10. Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
11. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición ⧖.

## 1.1 Métodos

| | |
|---|---|
| **Preparar Zero**<br>**Presionar Zero** | 12. Presionar la tecla **ZERO**. |
| | 13. Sacar la cubeta del compartimento de medición. |
| | 14. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición ⧖. |
| **Zero aceptado**<br>**Presionar Test**<br>**Presionar TEST** | 15. Presionar la tecla **TEST**. |
| | A continuación se visualizará el resultado como mg/l de molibdato. |

**Observaciónes:**

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 3 y pH 5 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Para minimizar errores, lave antes de su uso los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. ▲ $MoO_4$
   Mo
   ▼ $Na_2MoO_4$

## 1.1 Métodos

(2) (5) (2)

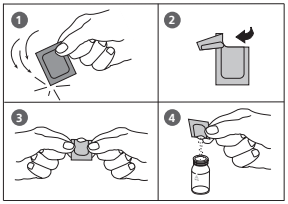
# Molibdato HR con reactivo Powder Pack (PP)

0,5 – 66 mg/l $MoO_4$ / 0,3 – 40 mg/l Mo

Ø 24 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.




5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Molybdenum HR 1 F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total.
7. Añadir a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Molybdenum HR 2 F10** directamente de su envoltura.
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Añadir a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Molybdenum HR 3 F10** directamente de su envoltura.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

12. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de molibdato.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Pruebas turbias deberán filtrarse antes de la determinación por un filtro de papel.
2. Pruebas acuosas altamente tamponadas con valores de pH extremos deberán de neutralizarse a un valor aprox. de pH 7 con 1 mol/l ácido nítrico o 1 mol/l hidróxido sódico.
3. Con concentraciónes mayores a 10 mg/l de cobre aumentará el resultado cuando se sobrepasen los 5 minutos de periodo de reacción indicados. Por ello es muy importante realizar la determinación lo mas rápido posible.
4. Sustancias que pueden perturbar a partir de las siguientes concentraciónes:

| | |
|---|---|
| Aluminio | 50 mg/l |
| Cromo | 1000 mg/l |
| Hierro | 50 mg/l |
| Niquel | 50 mg/l |
| Nitrito | En todas las concentraciónes |

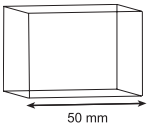
5. ▲ $MoO_4$
   Mo
   ▼ $Na_2MoO_4$

## 1.1 Métodos

2 5 5

### Níquel
### con reactivo polvo y reactivo líquido

0,02 – 1 mg/l Ni




1. Llenar una cubeta de 50 mm con la **prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Añadir en un recipiente adecuado **10 ml de prueba**.
6. Agregar **dos cucharadas rasas, (cuchara n° 8, negra) de Nickel-51** y mezclar a continuación.
7. Añadir **0,2 ml de reactivo Nickel-52** y mezclar a continuación.
8. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de prueba.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **3 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**3:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de níquel.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Durante la realización de la determinación deberán de poseer tanto la prueba como los reactivos una temperatura ambiental.
2. El valor de pH de la prueba se encontrará entre pH 3 y 10.

## 1.1 Métodos

(2) (5) (6)

### Níquel
### con reactivo polvo y reactivo líquido

0,2 – 7 mg/l Ni

1. Llenar una cubeta 24 mm con **3 ml de prueba** y con **7 ml de agua desionizada**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Agregar **dos cucharadas rasas, (cuchara n° 8, negra) de Nickel-51** a la prueba en preparada.

6. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.

7. Añadir a la misma prueba **0,2 ml de reactivo Nickel-52**.

8. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **3 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**3:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de níquel.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

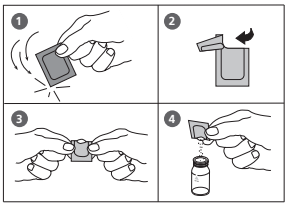
1. Durante la realización de la determinación deberán de poseer tanto la prueba como los reactivos una temperatura ambiental.
2. El valor de pH de la prueba se encontrará entre pH 3 y 10.

## 1.1 Métodos

### (2) (6) (5) Nitrato con test de cubetas

1 – 30 mg/l N

Ø 16 mm



1. Abrir una cubeta de reactivo con tapa roscada blanca (reactivo A) y añadir **1 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).

2. Abrir una segunda cubeta de reactivo con tapa roscada blanca (reactivo A) y añadir **1 ml de prueba acuosa** (cubeta de prueba).

3. Añadir a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Nitrate Chromotropic** directamente de su envoltura.

4. Cerrar ambas cubetas con sus tapas respectivas y agitar (10x) con cuidado para mezclar su contenido (obs.1).

**Cuenta atrás**
**5:00**
**Inicio: ↵**

5. Presionar tecla **[↵]**.
   Esperar **5 minutos como período de reacción.**

   Finalizado el período de reacción, proseguir de la forma siguiente:

6. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición ⍋.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

7. Presionar la tecla **ZERO**.

8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

9. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición ⍋.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrato.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Una pequeña cantidad de sustancia sólida, puede quedar eventualmente insoluble.
2. Tabla de reducción:
   mg/l $NO_3$ = mg/l N x 4,43
3. ▲ N
   ▼ $NO_3$

## 1.1 Métodos

(2) (6) (7)

### Nitrato LR con test de cubetas

0,5 – 14 mg/l N

Ø 16 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Colocar la cubeta del ensayo en blanco, que se encuentra en el kit de entrega (etiqueta roja), en el compartimento de medición. Tener en cuenta su posición ⍙.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
4. Abrir **una cubeta reactiva** y añadir **0,5 ml de la prueba**.
5. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido. **(¡Atención: la cubeta se calentará!)**
6. Añadir **0,2 ml de reactivo Nitrate-111**.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍙.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.
   Esperar **15 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**15:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrato.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Concentraciónes de nitrito superiores a 2 mg/l $NO_2^-$ producen resultados mayores.
2. Concentraciónes altas de sustancias oxidantes, sustancias orgánicas (CSB) ocasionan resultados mayores.
3. ▲ N
   ▼ $NO_3$

## 1.1 Métodos

(2) (7) (0)

### Nitrito con tableta

0,01 – 0,5 mg/l N

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml prueba acuosa **una tableta NITRITE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a hasta la disolución total de la tableta.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar tecla **TEST.**

**Cuenta atrás**
**10:00**

Esperar **10 minutos como período de reacción.**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrito.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Los siguiente iones pueden producir interferencias: antimonio (III), hierro (III), plomo, mercurio (I), plata, platinado de cloro, metavanadato y bismuto. La presencia de iones de cobre (II) pueden producir resultados inferiores, puesto que estos iones aceleran la descomposición de sales de diazonio.

   En la práctica es poco probable, que estos iones aparezcan en concentraciónes tan elevadas, que puedan producir errores significantes.
2. Tabla de reducción:

   mg/l $NO_2$ = mg/l x 3,29
3. ▲ N

   ▼ $NO_2$

## 1.1 Métodos

### (2) (7) (2) Nitrito LR con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 0,3 mg/l N

Ø 24 mm

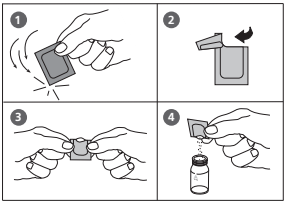
1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.




5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Nitri 3** directamente de su envoltura.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar tecla **TEST.**

**Cuenta atrás**
**20:00**

Esperar **20 minutos como período de reacción.**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrito.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Perturbaciónes:
   - Sustancias altamente oxidantes o reductoras perturban en todas las concentraciónes.
   - Cobre e iones de hierro(II) producen resultados inferiores.
   - Iones de antimonio, plomo, platinado de cloro, hierro(III), oro, metavanadatos, mercurio, plata, y bismuto producen precipitaciónes.
   - Con grandes concentraciónes de nitrato (>100 mg/l N) se detectarán pequeñas concentraciónes de nitrito. Probablemente estará provocado por una pequeña reducción de nitrato a nitrito que se hab´ra producido espontáneamente o a lo largo del transcurso de la determinación.
2. ▲ N
   ▼ $NO_2$

## 1.1 Métodos

(2) (7) (5)

### Nitrito, LR
### con test de cubetas

0,03 – 0,6 mg/l N

Ø 16 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Colocar **la cubeta del ensayo en blanco** (etiqueta roja) suministrada en el compartiendo de medición. Posición ⍙.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
4. Abrir **una cubeta reactiva** y añadir **2 ml de la prueba**.
5. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
6. Agregar **una cucharada rasa, (cuchara n° 8, negra) de Nitrite-101**.
7. Cierre la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍙.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.
   Esperar **15 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**10:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrito.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Los reactivos deberán de almacenarse cerrados a una temperatura entre +4°C y +8°C.
2. Tanto la prueba como los reactivos deberán poseer una temperatura ambiental durante la determinación.
3. ▲ N
   ▼ $NO_2$

## 1.1 Métodos

### 2 7 6 Nitrito, HR con test de cubetas

0,3 – 3 mg/l N

Ø 16 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Colocar **la cubeta del ensayo en blanco** (etiqueta roja) suministrada en el compartiendo de medición. Posición ⍙.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
4. Abrir **una cubeta reactiva** y añadir **0,5 ml de la prueba**.
5. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
6. Agregar una cucharada rasa, (cuchara n° 8, negra) de **Nitrite-101**.
7. Cierre la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍙.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.
   Esperar **15 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**10:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrito.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

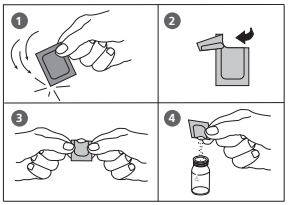
1. Los reactivos deberán de almacenarse cerrados a una temperatura entre +4°C y +8°C.
2. Tanto la prueba como los reactivos deberán poseer una temperatura ambiental durante la determinación.
3. ▲ N
   ▼ $NO_2$

## 1.1 Métodos

## (2) (8) (0) Nitrógeno, total LR (campo de medición bajo) con test de cubetas

0,5 – 25 mg/l N

Ø 16 mm



**Cuenta atrás**
**3:00**
**Inicio:** ↲

**Cuenta atrás**
**2:00**
**Inicio:** ↲

1. **Abrir 2 cubetas de desintegración TN Hydroxide LR** y añadir a cada una de ellas el contenido de **un sobre de polvos de Vario TN Persulfate Rgt.** (obs. 2, 3).
2. Añadir **2 ml de agua desionizada** (prueba en blanco, obs 4,5) cada una de las cubetas preparadas anteriormente.
3. Añadir a la segunda cubeta **2 ml de prueba**.
4. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación fuertemente hasta la disolución total de las tabletas (mínimo 30 segundos, obs. 6).
5. Colocar las cubetas durante **30 minutos a 100°C** en un termo reactor precalentado (obs. 7).
6. Finalizada la desintegración, sacar las cubetas del termo reactor **(atención: las cubetas están calientes)**. Dejar enfriar las cubetas hasta una temperatura ambiental.
7. Abrir ambas cubetas y añadirles el contenido de **un sobre de polvos de Vario TN Reagent A** (obs.2).
8. Cerrar las cubetas con sus tapas y agitar a continuación hasta la disolución total (mínimo 15 segundos).
9. Presionar la tecla **[↲]**. Esperar **3 minutos como período de reacción**.

   Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
10. Abrir las cubetas de desintegración y añadir a ambas el contenido de **un sobre de polvos de Vario TN Reagent B** (obs.2).
11. Cerrar las cubetas con sus tapas y agitar a continuación hasta la disolución total (mínimo 15 segundos, obs. 8).
12. Presionar la tecla **[↲]**. Esperar **2 minutos como período de reacción**. Finalizado el período de reacción proseguir como se describe a continuación:
13. Abrir dos cubetas **TN Acid LR/HR (Reagent C)** y añadir a una de éstas **2 ml de la prueba en blanco desintegrada** (cubeta en blanco).
14. Añadir a la segunda cubeta TN Acid LR/HR **2 ml de la prueba acuosa desintegrada** (cubeta de prueba).
15. Cerrar las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (10 x, obs. 9) **(atención: generación de calor)**.

## 1.1 Métodos

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

**Cuenta atrás**
**5:00**

16. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición ⍙.
17. Presionar la tecla **ZERO**. Esperar **5 minutos como período de reacción**.

    Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.
18. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

19. Colocar la cubeta de prueba (obs. 10) en el compartimento de medición, según posición ⍙.
20. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrógeno.

**Observaciónes:**

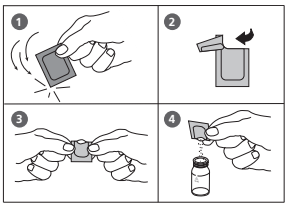
1. Utilizar durante la toda la determinación las medidas de seguridad necesarias, así como una buena técnica de laboratorio.
2. Usar un embudo al añadir el reactivo.
3. Mantener el reactivo de persulfato alejado de la rosca de la cubeta. En caso de contaminación, por vertido o salpicado de persulfato, limpiar minuciosamente la rosca de la cubeta con un paño limpio.
4. Añadir los volúmenes de prueba y prueba en blanco con pipetas de clase A.
5. Para cada prueba es suficiente una cubeta en blanco.
6. El reactivo probablemente no se disolverá totalmente.
7. Las cubetas se deberán de extraer exactamente pasados 30 minutos del termo reactor.
8. El reactivo no se disolverá totalmente.
9. Mantener la cubeta con la tapa puesta verticalmente. Volcar la cubeta y esperar hasta que la solución total se encuentre sobre la tapa. Colocar nuevamente la cubeta en forma vertical y esperar hasta que la solución total se encuentre sobre el suelo. Ambos movimientos significan 1 giro; 10 giros = aprox. 30 segundos.
10. Si las muestras medidas fueron preparados con el lote de reactivo misma, entonces la célula cero (almacenada en la oscuridad) se puede utilizar para 7 días.
11. Pruebas acuosas con grandes cantidades de compuestos orgánicos libres de nitrógeno, pueden alterar la eficacia de la desintegración por la consumición parcial del persulfato. Pruebas acuosas que poseen grandes concentraciónes de compuestos orgánicos, se deberán de diluir, a continuación desintegrar y analizar para verificar la eficacia de la desintegración.
12. Campo de aplicación: para agua, aguas residuales y aguas salinas
13. Perturbaciónes:
    Interferencias, que varían la concentración en 10%.
    Bromuros con concentraciónes mayores de 60 mg/l y cloruros con concentraciónes mayores 1000 mg/l producen interferencias positivas.
    TN = Total Nitrogen = Nitrógeno total
14. ▲ N
    $NH_4$
    ▼ $NH_3$

## 1.1 Métodos

## (2) (8) (1) Nitrógeno, total HR (campo de medición alto) con test de cubetas

5 – 150 mg/l N

Ø 16 mm



**Cuenta atrás**
**3:00**
**Inicio:** ↲

**Cuenta atrás**
**2:00**
**Inicio:** ↲

1. **Abrir 2 cubetas de desintegración TN Hydroxide LR** y añadir a cada una de ellas el contenido de **un sobre de polvos de Vario TN Persulfate Rgt.** (obs. 2, 3).
2. Añadir **0,5 ml de agua desionizada** (prueba en blanco, obs 4,5) a una de las cubetas preparadas anteriormente.
3. Añadir a la segunda cubeta **0,5 ml de prueba**.
4. Cerrar las cubetas con sus tapas respectivas y agitar a continuación fuertemente hasta la disolución total de las tabletas (mínimo 30 segundos, obs. 6).
5. Colocar las cubetas durante **30 minutos a 100°C** en un termo reactor precalentado (obs. 7).
6. Finalizada la desintegración, sacar las cubetas del termo reactor **(atención: las cubetas están calientes)**. Dejar enfriar las cubetas hasta una temperatura ambiental.
7. Abrir ambas cubetas y añadirles el contenido de **un sobre de polvos de Vario TN Reagent A** (obs.2).
8. Cerrar las cubetas con sus tapas respectivas y agitar a continuación fuertemente (mínimo 15 segundos).
9. Presionar la tecla **[↲]**. Esperar **3 minutos como período de reacción.**

   Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
10. Abrir las cubetas de desintegración y añadir a ambas el contenido de **un sobre de polvos de Vario TN Reagent B** (obs.2).
11. Cerrar las cubetas con sus tapas y agitar a continuación hasta la disolución total (mínimo 15 segundos, obs. 8).
12. Presionar la tecla **[↲]**. Esperar **2 minutos como período de reacción.** Finalizado el período de reacción proseguir como se describe a continuación:
13. Abrir **dos cubetas TN Acid LR/HR (Reagent C)** y añadir a una de éstas **2 ml de la prueba en blanco desintegrada** (cubeta en blanco).
14. Añadir a la segunda cubeta TN Acid LR/HR **2 ml de la prueba acuosa desintegrada** (cubeta de prueba).
15. Cerrar las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (10 x, obs. 9) **(¡Atención: generación de calor!)**.

## 1.1 Métodos

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

**Cuenta atrás**
**5:00**

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

16. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición ⅄.
17. Presionar la tecla **ZERO**. Esperar **5 minutos como período de reacción**.

    Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.
18. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
19. Colocar la cubeta de prueba (obs. 10) en el compartimento de medición, según posición ⅄.
20. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrógeno.

**Observaciónes:**

1. Utilizar durante la toda la determinación las medidas de seguridad necesarias, así como una buena técnica de laboratorio.
2. Usar un embudo al añadir el reactivo.
3. Mantener el reactivo de persulfato alejado de la rosca de la cubeta. En caso de contaminación, por vertido o salpicado de persulfato, limpiar minuciosamente la rosca de la cubeta con un paño limpio.
4. Añadir los volúmenes de prueba y prueba en blanco con pipetas de clase A.
5. Para cada prueba es suficiente una cubeta en blanco.
6. El reactivo probablemente no se disolverá totalmente.
7. Las cubetas se deberán de extraer exactamente pasados 30 minutos del termo reactor.
8. El reactivo no se disolverá totalmente.
9. Mantener la cubeta con la tapa puesta verticalmente. Volcar la cubeta y esperar hasta que la solución total se encuentre sobre la tapa. Colocar nuevamente la cubeta en forma vertical y esperar hasta que la solución total se encuentre sobre el suelo. Ambos movimientos significan 1 giro; 10 giros = aprox. 30 segundos.
10. Si las muestras medidas fueron preparados con el lote de reactivo misma, entonces la célula cero (almacenada en la oscuridad) se puede utilizar para 7 días.
11. Pruebas acuosas con grandes cantidades de compuestos orgánicos libres de nitrógeno, pueden alterar la eficacia de la desintegración por la consumición parcial del persulfato. Pruebas acuosas que poseen grandes concentraciónes de compuestos orgánicos, se deberán de diluir, a continuación desintegrar y analizar para verificar la eficacia de la desintegración.
12. Campo de aplicación: para agua, aguas residuales y aguas salinas
13. Perturbaciónes:
    Interferencias, que varían la concentración en 10%.
    Bromuros con concentraciónes mayores de 60 mg/l y cloruros con concentraciónes mayores 1000 mg/l producen interferencias positivas.
    TN = Total Nitrogen = Nitrógeno total
14. ▲ N
    $NH_4$
    ▼ $NH_3$

## 1.1 Métodos

## 2 8 3 Nitrógeno, total LR 2 (campo de medición alto) con test de cubetas

0,5 – 14 mg/l N

Ø 16 mm

**Disgregación:**

1. Llenar una cubeta de disgregación, que se encuentra en el paquete de entrega, con **5 ml de prueba**.
2. Agregar **una cucharada rasa, (cuchara n° 8, negra) de Digestion Reagent**.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
4. Colocar las cubetas durante **60 minutos a 100 °C** en un termoreactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termoreactor.
   **(¡Atención: la cubeta está caliente!)**
   Agitar la cubeta y dejar enfriar a temperatura ambiental.
6. Agregar **una cucharada rasa, (cuchara n° 4, blanco) de Compensation Reagent**.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
8. Realizar la determinación de nitrógeno total con esta solución disgregada.

**Realización de la determinación:**

9. Colocar la cubeta del ensayo en blanco (etiqueta roja) suministrada en el compartiendo de medición.
   Posición $\Delta$.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

10. Presionar la tecla **ZERO**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
12. Abrir **una cubeta reactiva** y añadir **0,5 ml de la prueba preparada (punto 8)**.
13. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
    **(¡Atención: la cubeta se calentará!)**

## 1.1 Métodos

14. Añadir **0,2 ml de reactivo Nitrate-111**.

15. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.

16. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

17. Presionar la tecla **TEST**.

    Esperar **15 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**15:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrógeno.

**Observaciónes:**

1. Este análisis determina los compuestos inorgánicos de amonio, nitrato y nitrito, así como compuestos orgánicos como aminoácidos, urea, formadores de complejos, etc.
2. Compuestos de nitrógeno difícilmente oxidables, como los que se pueden encontrar en aguas residuales industriales, no se disgregan en absoluto o sólo parcialmente.
3. ▲ N
   $NH_4$
   ▼ $NH_3$

## 1.1 Métodos

(2) (8) (4)

### Nitrógeno, total HR 2 (campo de medición alto) con test de cubetas

5 – 140 mg/l N

Ø 16 mm

**Disgregación :**

1. Llenar una cubeta de disgregación, que se encuentra en el paquete de entrega, con **0,5 ml de prueba** y **con 4,5 ml de agua desionizada**.
2. Agregar **una cucharada rasa, (cuchara n° 8, negra) de Digestion Reagent**.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
4. Colocar las cubetas durante **60 minutos a 100 °C** en un termoreactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termoreactor.
   **(¡Atención: la cubeta está caliente!)**
   Agitar la cubeta y dejar enfriar a temperatura ambiental.
6. Agregar **una cucharada rasa, (cuchara n° 4, blanco) de Compensation Reagent**.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
8. Realizar la determinación de nitrógeno total con esta solución disgregada.

**Realización de la determinación:**

9. Colocar la cubeta del ensayo en blanco (etiqueta roja) suministrada en el compartiendo de medición.
   Posición .

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

10. Presionar la tecla **ZERO**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
12. Abrir **una cubeta reactiva** y añadir **0,5 ml de la prueba preparada (punto 8)**.
13. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
    **(¡Atención: la cubeta se calentará!)**

14. Añadir **0,2 ml de reactivo Nitrate-111**.

15. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.

16. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

17. Presionar la tecla **TEST**.

    Esperar **15 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**15:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrógeno.

**Observaciónes:**

1. Este análisis determina los compuestos inorgánicos de amonio, nitrato y nitrito, así como compuestos orgánicos como aminoácidos, urea, formadores de complejos, etc.
2. Compuestos de nitrógeno difícilmente oxidables, como los que se pueden encontrar en aguas residuales industriales, no se disgregan en absoluto o sólo parcialmente.
3. ▲ N
   $NH_4$
   ▼ $NH_3$

## 1.1 Métodos

(2) (9) (0)

### Oxigeno, activo* con tableta

0,1 – 10 mg/l $O_2$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta DPD No. 4** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a hasta la disolución total de la tableta.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar tecla **TEST**.
Esperar **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado como mg/l de oxígeno activo.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

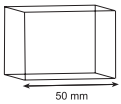
*** Oxigeno activo es sinónimo de producto desinfectante basado en oxígeno, utilizado corrientemente en el acondiciónamiento de aguas de piscinas.**

1. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de oxigeno, por ejemplo al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de prueba.

## 1.1 Métodos

**2 9 9** **Ozono con tableta**

0,02 – 0,5 mg/l $O_3$




**3 0 0** **Ozono con tableta**

0,02 – 1 mg/l $O_3$

| | |
|---|---|
| **Ozon** | |
| **>> junto a Cl** | Se visualiza la siguiente selección: |
| **sin Cl** | |
| **>> junto a Cl** | para la determinación de ozono junto a cloro |
| **>> sin Cl** | para la determinación de ozono en ausencia de cloro |

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con la tecla **[↵]**.

## 1.1 Métodos

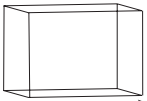
**Observaciónes:**

1. Limpieza de cubetas
   Muchos productos de limpieza ( p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de la determinación de Ozono. Los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro, para evitar estas alteraciónes.
   Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de ozono, por ejemplo al pipetar o agitar.
   Realizar la determinación inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5.
   Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
   Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de neutralizar antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciónes de ozono mayores a 6 mg/l pueden conducir dentro del campo de medición a resultados de hasta 0 mg/l. En este caso, se deberá diluir la prueba con agua libre de ozono. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
5. Cuando en los resultados diferenciados se visualice ??? , véase la pagina 345.
6. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reacciónan como el ozono, lo que produce un resultado mas elevado.

## 1.1 Métodos

### (2) (9) (9) Ozono, en presencia de cloro con tableta

0,02 – 0,5 mg/l $O_3$




**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta de 50 mm con la **prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1** y **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** y agitar para disolver las tabletas.
8. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de **prueba**.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **2 minutos como período de reacción**.

    Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

**Cuenta atrás**
**2:00**

11. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
12. Llenar un recipiente de prueba con **10 ml de prueba**.
13. Añadir **una tableta Glycine** directamente de su envoltura, machacándola y disolviéndola a continuación con una varilla limpia.
14. Enjuagar un segundo recipiente de prueba **con la prueba y vaciarlo**.

15. Añadir **una tableta DPD No. 1** y **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

16. **Añadir el contenido del primero recipiente de prueba (solución de Glycine) a la prueba en preparada (punto 15) y disolver las tabletas.**

17. Añadir esta prueba acuosa en la cubeta de 50 mm.

18. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar Test**

19. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

En la pantalla aparecerá el resultado como:

***,** mg/l $O_3$**
***,** mg/l Cl tot**

mg/l ozono
mg/l cloro total

**Observaciónes:**

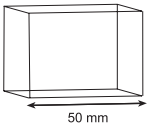
Véase pagina 235

## 1.1 Métodos

(2) (9) (9)

### Ozono, en ausencia de cloro con tableta

0,02 – 0,5 mg/l $O_3$




1. Llenar una cubeta de 50 mm con la **prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta DPD No. 1** y **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba** y agitar para disolver las tabletas.
8. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de **prueba**.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.
    Esperar **2 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de ozono.

**Observaciónes:**
Véase pagina 235

## 1.1 Métodos

### 3 0 0 Ozono, en presencia de cloro con tableta

0,02 – 1 mg/l $O_3$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.

5. Añadir **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándolas a continuación con una varilla limpia.

6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con prueba acuosa.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a hasta la disolución total de las tabletas.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar Test**

9. Presionar tecla **TEST**.
Esperar **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

10. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y su tapa.

11. **Añadir 10 ml de prueba a una segunda cubeta limpia.**

12. Añadir **una tableta GLYCINE** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

13. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a hasta la disolución total de la tableta.

14. Añadir **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura a la primera cubeta limpia, machacándolas a continuación con una varilla limpia.

15. **Verter el contenido de la segunda cubeta (solución de Glycine) en la anteriormente preparada cubeta (punto 14).**

16. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a hasta la disolución total de las tabletas.

17. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar Test**

18. Presionar tecla **TEST**.
Esperar **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

**Finalizado el período de reacción se realizará la** determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado como:

***,** mg/l $O_3$**
***,** mg/l Cl tot**

$O_3$ mg/l ozono
mg/l de cloro total

**Observaciónes:**

Véase pagina 235

## 1.1 Métodos

(3) (0) (0)

### Ozono, en ausencia de cloro con tableta

0,02 – 1 mg/l $O_3$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.

5. Añadir **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándolas a continuación con una varilla limpia.

6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a hasta la disolución total de las tabletas.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar tecla **TEST.**

   Esperar **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de ozono.

**Observaciónes:**

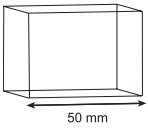
Véase pagina 235

## 1.1 Métodos

(2) (0) (9)

### Peróxido de hidrógeno con tableta

0,01 – 0,5 mg/l $H_2O_2$




1. Llenar una cubeta de 50 mm con la **prueba**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Enjuagar un recipiente de análisis **con la prueba y vaciarlo procurando dejar algunas gotas dentro**.
6. Añadir **una tableta HYDROGENPEROXIDE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Añadir **10 ml de prueba x** y agitar para disolver las tabletas.
8. Llenar la cubeta 50 mm con la solución de **prueba**.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar tecla **TEST.**

    Esperar **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de peróxido de hidrógeno.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Limpieza de cubetas

   Muchos productos de limpieza ( p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de peróxido de hidrógeno. Los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro, para evitar estas alteraciónes.

   Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de peróxido de hidrógeno, por ejemplo al pipetar o agitar. La determinación ha de realizarse inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5, por lo cual poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.

   Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciónes de peróxido de hidrógeno mayores a 5 mg/l pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá de diluir la prueba con agua libre de peróxido de hidrógeno. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación la determinación (test de plausibilidad)

   Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el peróxido de hidrógeno, lo que produce un resultado mas elevado.

## 1.1 Métodos

### (2) (1) (0) Peróxido de hidrógeno con tableta

0,03 – 1,5 mg/l $H_2O_2$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.

5. Añadir **una tableta HYDROGENPEROXIDE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido a hasta la disolución total de la tableta.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar tecla **TEST**.

   Esperar **2 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**2:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado como mg/l de peróxido de hidrógeno.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Limpieza de cubetas

   Muchos productos de limpieza ( p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de peróxido de hidrógeno. Los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro, para evitar estas alteraciónes.

   Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de peróxido de hidrógeno, por ejemplo al pipetar o agitar. La determinación ha de realizarse inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5, por lo cual poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.

   Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciónes de peróxido de hidrógeno mayores a 5 mg/l pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá de diluir la prueba con agua libre de peróxido de hidrógeno. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación la determinación (test de plausibilidad)

   Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el peróxido de hidrógeno, lo que produce un resultado mas elevado.

## 1.1 Métodos

(2) (3) (2)

### Plomo
### con MERCK Spectroquant®, test de cubetas, Nº 1.09717.0001

0,1 – 5 mg/l Pb

10 mm

1. Llenar una cubeta de 10 mm con la prueba.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.

**¡Atención! ¡El reactivo Pb-1 contiene cianuro potásico! ¡Observar estrictamente el orden de dosificación indicado! (Obs. 4)**

5. Añadir en un recipiente adecuado **0,5 ml de reactivo Pb-1**.

6. Añadir **0,5 ml de reactivo Pb-2** y mezclar.

7. Añadir **8 ml de prueba** y mezclar.

8. Llenar la cubeta 10 mm con la solución de prueba.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de plomo.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Este método se trata sobre un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciónes originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran en la pagina web www.merckmillipore.com)
3. Spectroquant® es una marca registrada de la firma Merck KGaA.
4. Mantener medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante el proceso completo.
5. Dosificar el reactivo y la prueba con una pipeta volumétrica adecuada (clase A).
6. El análisis descrito anteriormente solo determina iones $Pb^{2+}$. Para determinar plomo ligado en forma coloidal, insoluble y en complejo, se ha de disgregar anteriormente.

## 1.1 Métodos

### Plomo
### con MERCK Spectroquant®, test de cubetas, Nº 1.14833.0001

0,1 – 5 mg/l Pb

2 3 4

### Procedimiento A

Utilizar el procedimiento A para la determinación de plomo para agua blandas hasta medio duras con concentraciónes de $Ca^{2+}$ menor a 70 mg/l (aprox. 10°dH).

2 3 5

### Procedimiento B

Utilizar el procedimiento B para la determinación de plomo para agua duras a muy duras con concentraciónes de $Ca^{2+}$ de 70 mg/l hasta 500 mg/l (aprox. 10°dH a 70°dH).

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Este método se trata sobre un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciónes originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran en la pagina web www.merckmillipore.com)
3. Spectroquant® es una marca registrada de la firma Merck KGaA.
4. Mantener medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante el proceso completo.
5. Dado que la reacción depende de la temperatura, es imprescindible que la prueba se encuentre entre 10°C y 40°C.
6. Dosificar con una pipeta volumétrica adecuada (clase A).
7. El análisis descrito anteriormente solo determina iones $Pb^{2+}$. Para determinar plomo ligado en forma coloidal, insoluble y en complejo, se ha de disgregar anteriormente.

**Realización de los métodos:** véase la próxima página

## 1.1 Métodos

2 3 4

# Plomo con MERCK Spectroquant®, test de cubetas, Nº 1.14833.0001

0,1 – 5 mg/l Pb

Ø 16 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

**Procedimiento A**

1. Colocar la cubeta en blanco en el compartiendo de medición, según posición ⍙.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

**¡Atención! ¡Las cubetas de reacción contienen cianuro potásico! ¡Observar estrictamente el orden de dosificación indicado! ¡Primero añadir el reactivo Pb-1K, luego la muestra! (Obs. 4)**

4. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño a la cubeta de reacción:

   **5 gotas de solución Pb-1K**

5. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y mezclar a continuación.
6. Añadir **5 ml de prueba**.
7. Cerrar fuertemente inmediatamente la cubeta con su tapa y mezclar a continuación.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍙.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

   A continuación se visualizará el resultado en mg/l de plomo.

**Observaciónes:**

véase la página anterior

## 1.1 Métodos

(2) (3) (5)

# Plomo con MERCK Spectroquant®, test de cubetas, Nº 1.14833.0001

0,1 – 5 mg/l Pb

Ø 16 mm

**Procedimiento B**

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Colocar la cubeta en blanco en el compartiendo de medición, según posición ⍋.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

**¡Atención! ¡Las cubetas de reacción contienen cianuro potásico! ¡Observar estrictamente el orden de dosificación indicado! ¡Primero añadir el reactivo Pb-1K, luego la muestra! (Obs. 4)**

4. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño a la cubeta de reacción:

   **5 gotas de solución Pb-1K**

5. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y mezclar a continuación.
6. Añadir **5 ml de prueba**.
7. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y mezclar a continuación.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍋.

**Zero aceptado**
**Preparar T1**
**Presionar TEST**

9. Presionar la tecla **TEST**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición y abrirla cuidadosamente.
11. Añadir **una micro-cuchara graduada de reactivo Pb-2K.**
12. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total del reactivo.
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⍋.

**T1 aceptado**
**Preparar T2**
**Presionar TEST**

14. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de plomo.

## 1.1 Métodos

### 3 4 0 Potasio con tableta

1 – 10 mg/l K

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta POTASSIUM T** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

   A continuación se visualizará el resultado en mg/l de potasio.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Potasio produce un enturbiamiento muy fino de carácter lechoso.
   Partículas sueltas en la prueba no se deberán a la presencia de potasio.

## 1.1 Métodos

(3) (6) (0)

## Sulfato
## con reactivo Powder Pack (PP)

2 – 100 mg/l $SO_4$

Ø 24 mm

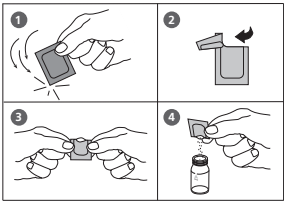
1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.




5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Sulpha 4 / F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido a hasta la disolución total.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Esperar **5 minutos como período de reacción.**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de sulfato.

## 1.1 Métodos

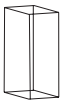
**Observaciónes:**

1. Sulfatos producen un enturbiamiento muy fino.

## 1.1 Métodos

### 3 6 8 Sulfito con tableta

0,1 – 10 mg/l $SO_3$




1. Llenar una cubeta de 10 mm con la prueba.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Vaciarla completamente y sacarla minuciosamente.
5. Llenar un recipiente de análisis con **10 ml de prueba** acuosa.
6. Añadir **una tableta SULFITE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
7. Llenar la cubeta 10 mm con la solución de prueba.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de sulfito.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. ▲ $SO_3$
   ▼ $Na_2SO_3$

## 1.1 Métodos

### 3 7 0 Sulfito con tableta

0,05 – 4 mg/l $SO_3$

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO.**
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta SULFITE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

**Cuenta atrás**
**5:00**

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de sulfito.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. ▲ $SO_3$
   ▼ $Na_2SO_3$

## 1.1 Métodos

### 3 6 5 Sulfuro con tableta

0,04 – 0,5 mg/l $S^{-}$

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Saque la cubeta del compartimento de medición.
5. Añada a los 10 ml de prueba **una tableta SULFIDE No. 1**, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añada a la misma prueba **una tableta SULFIDE No. 2**, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

   Espere **10 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**10:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de sulfuro.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Cumpla estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Cloro y otras sustancias oxidantes que reacciónen con DPD no perturban la determinación.
3. Para evitar la perdida de sulfuro, realice la tomo de prueba cuidadosamente minimizando el contacto con aire. Es esencial realizar la determinación inmediatamente, una vez realizada la toma de prueba.
4. Se recomienda una temperatura de prueba de 20°C. Diferencias con dicha temperatura pueden producir resultados menores o mayores.
5. Factor de conversión:
   $H_2S$ = mg/l S x 1,06
6. ▲ S
   ▼ $H_2S$

## 1.1 Métodos

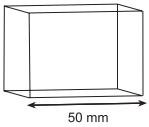
3 8 3

## Sustancias sólidas suspendidas

0 – 750 mg/l TSS

**Preparación de la prueba:**

Homogenizar 500 ml de la muestra de agua en un batidor durante 2 minutos a alta velocidad.




1. Llenar una cubeta de 50 mm con **agua desionizada**.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla completamente.

5. Entremezclar bien la muestra de agua homogenizada. Enjuagar previamente la cubeta con la muestra y luego llenarla con esta muestra.

6. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

7. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l TSS (Total Suspended Solids).

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. La determinación fotométrica de la sustancia sólida suspendida basada en un método gravimétrico. En un laboratorio se lleva a cabo habitualmente la evaporación de los residuos del filtro de una muestra de agua filtrada en un horno a 103°C – 105°C y es pesado el residuo seco.
2. Si se necesita una exactitud mayor, se deberá realizar una determinación gravimétrica de una muestra. Este resultado puede ser utilizado con la misma muestra para un ajuste de usuario del fotómetro.
3. El límite de determinación calculado para este método es de aprox. 20 mg/l TSS.
4. Medir la muestra de agua lo más rápido posible después de la toma de la muestra. La muestras se pueden guardar hasta 7 días a 4°C en botellas de plástico o de vidrio. La medición se deberá realizar a la misma temperatura a la que se ha tomado la muestra. Las diferencias de temperatura entre la medición y la toma de la muestra pueden modificar el resultado de medición.
5. Alteraciones:
   - Las burbujas de aire alteran y pueden ser eliminadas haciendo girar suavemente la cubeta.
   - El color altera cuando la luz es absorbida a 660 nm.

## 1.1 Métodos

(3) (7) (5)

### Tensioactivos con MERCK Spectroquant®, test de cubetas, Nº 1.14697.0001

0,05 – 2 mg/l MBAS

Ø 16 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Colocar la cubeta en blanco en el compartiendo de medición, según posición $\Delta$.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
4. Añadir **5 ml de prueba en la cubeta de reacción**.
   **¡No mezclar el contenido!**
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño a la misma cubeta de reacción:
   Añadir **3 gotas de solución T-1K**.
   **¡No mezclar el contenido!**
6. Añadir **3 gotas de solución T-2K**.
7. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar durante **30 segundos** para mezclar su contenido.

**Cuenta atrás**
**10:00**
**Inicio: ↵**

8. Presionar la tecla **[↵]**.
   Esperar **10 minutos como período de reacción**.

   Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:
9. Agitar la cubeta y colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición $\Delta$.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

    A continuación se visualizará el resultado en mg/l de MBAS.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Este método se trata de un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciónes originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran disponibles en la pagina web www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® es una marca registrada de la empresa Merck KGaA.
4. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
5. Debido a que la reacción depende de la temperatura, realizar la determinación entre 10°C y 20°C (para cubetas reactivas y prueba acuosa).
6. Dosificar el volumen de prueba con una pipeta volumétrica de 5 ml (clase A).
7. MBAS = **M**ethylen**b**lau**a**ktive **S**ubstanzen (sustancias activas a azul de metileno) calculadas como 1-dodecano-1-ácido sinfónico sal sódica

## 3 8 1 TOC HR con MERCK Spectroquant®, test de cubetas, Nº 1.14879.0001

50 – 800 mg/l TOC

**Preparación de la prueba:**

1. Pipetar **1 ml de prueba** a un recipiente de vidrio adecuado.
2. Añadir **9 ml de agua desionizada** y mezclar.
3. Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla lentamente para añadir al recipiente gotas de igual tamaño:
   Añadir **2 gotas de reactivo TOC-1K** y mezclar.
4. El valor de pH debe de encontrarse por debajo de 2,5. Si fuese necesario regular con ácido sulfúrico.
5. Agitar durante **10 minutos** a una velocidad media (agitador magnético, varilla agitadora).

**Disgregación:**

Ø 16 mm

6. Pipetar a una cubeta reactiva **3 ml de prueba anteriormente preparada**.
7. Añadir **una micro-cuchara rasa TOC-2K**.
8. Cerrar inmediatamente la cubeta con una tapa de aluminio.
9. Colocar las cubetas de modo invertido **(tapas hacia abajo)** en el termoreactor y calentarlas durante **120 min a 120°C**.
10. Dejar enfriar las cubetas invertidas durante 1 hora. **¡No enfriarlas con agua!**

**Realización de la determinación:**

11. Colocar la cubeta del ensayo en blanco en el compartimento de medición, según la posición .

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

12. Presionar la tecla **ZERO**.
13. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
14. Colocar la cubeta reactiva enfriada en el compartimento de medición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

15. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l TOC.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

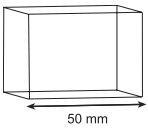
1. Este método se trata de un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciónes originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran disponibles en la pagina web www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® es una marca registrada de la empresa Merck KGaA.
4. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
5. Debido a que la reacción depende de la temperatura, realizar la determinación entre 10°C y 20°C (para cubetas reactivas y prueba acuosa).
6. Dosificar la prueba acuosa con una pipeta volumétrica adecuada (clase A).
7. TOC = **T**otal **O**rganic **C**arbon = carbono orgánico total ligado.

## 1.1 Métodos

3 8 5

### Turbiedad

5 – 500 FAU




1. Llenar una cubeta de 50 mm con **agua desionizada**.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla completamente.
5. Entremezclar bien la muestra de agua. Enjuagar previamente la cubeta con la muestra de agua y luego llenarla con esta muestra.
6. Colocar la cubeta en el compartimento de medición. Tener en cuenta la posición.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

7. Presionar la tecla **TEST**.

En la pantalla aparecerá el resultado como FAU.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Esta determinación de enturbiamiento es un método de rayos-trasluz relativo a unidades de trasluz de formacina. Los resultados son para análisis rutinarios, sin embargo no así para documentación equivalente, puesto que este método de rayos-trasluz se diferencia del método nefelométrico (NTU).
2. Medir la muestra de agua lo más rápido posible después de la toma de la muestra. Las muestras se pueden guardar hasta 48 horas a 4°C en botellas de plástico o de vidrio. La medición se deberá realizar a la misma temperatura a la que se ha tomado la muestra. Las diferencias de temperatura entre la medición y la toma de la muestra pueden modificar el enturbiamiento de la muestra.
3. Mediante la determinación con una longitud de onda de 860 nm se reducen a un mínimo, las interferencias colóreas. Absorción de luz con 860 nm y burbujas de gases perturban la determinación.
4. Las burbujas de aire adulteran la medición de enturbiamiento. En caso necesario desgasificar las muestras con un baño de ultrasonido.

## 1.1 Métodos

### 3 9 0 Urea con tableta y reactivo líquido

0,1 – 2 mg/l $(NH_2)_2CO$ (mg/l Urea)

Ø 24 mm

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Ante la presencia de cloro libre (HOCl), añadir **una tableta UREA PRETREAT** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia (Obs. 10).
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Añadir **2 gotas de reactivo Urea 1** a los 10 ml de prueba (Obs. 9).
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Añadir a la misma prueba **1 gota de reactivo Urea 2** (Urease).
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

**Cuenta atrás**
**5:00**
**Inicio:** ↵

11. Presionar la tecla **[↵]**.
    Esperar **5 minutos como período de reacción.**

    Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
12. Añadir a la cubeta anteriormente preparada **una tableta AMMONIA No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
13. Agregar a la misma cubeta **una tableta AMMONIA No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

## 1.1 Métodos

14. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

15. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

16. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción.**

**Cuenta atrás**
**10:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de ácido úrico.

**Observaciónes:**

1. La temperatura de la prueba deberá de encontrarse entre 20°C y 30°C.
2. Realizar la determinación en el plazo máximo de una hora después de la toma de prueba.
3. Concentraciónes mayores a 2 mg/l Urea pueden conducir a resultados de hasta dentro del campo de medición. En este caso se deberá diluir la prueba con agua libre de cloro y repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
4. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
5. La tableta AMMONIA No. 1 se disolverá completamente una vez añadida la tableta AMMONIA No. 2.
6. **Non almacene el reactivo Urea 1 debajo de 10°C, cristalización posible. Guardar el reactivo Urea 2 (Urease) bien cerrado en el frigorífico, bajo temperatura entre 4°C y 8°C.**
7. En la determinación de ácido úrico se detectarán también amonio y cloroaminas.
8. En la determinación de pruebas marinas, se deberá de añadir a la prueba acuosa una cucharada de Ammonia Conditioning Powder, antes de agregar la tableta AMMONIA No.1, disolviéndola mediante agitación.
9. Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presionar la botella lentamente para añadir de igual tamaño.
10. Una tableta UREA PREATREAT elimina la perturbación del cloro libre hasta 2 mg/l (dos tabletas hasta 4 mg/l, tres tabletas hasta 6 mg/l).

## 1.1 Métodos

### (3) (3) (0) Valor de pH 6,5 – 8,4 con tableta

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta PHENOL RED PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido hasta la disolución total.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar tecla **TEST**.

En la pantalla aparecerá el resultado como valor de pH.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes**

1. Para análisis fotométricos sólo se utilizarán tabletas reactivas PHENOL RED selladas en una lámina negra con la palabra adiciónal "Photometer".
2. Las muestras de agua con baja dureza de carbonato* pueden entregar valores pH falsos. *$K_{S4,3}$ < 0,7 mmol/l $\hat{=}$ Alcalinidad total < 35 mg/l $CaCO_3$
3. Valores de pH inferiores a 6,5 o superiores a 8,4 pueden conducir a resultados dentro del campo de medición. Se recomienda realizar un test de plausibilidad (pH-Meter).
4. La exactitud de la determinación de pH mediante el método colorímetro depende de algunas condiciónes secundarias, (capacidad tampón de la prueba, concentración de sales, etc).
5. Error de sal
   Corrección del valor analizado (valores medios) para pruebas con una concentración salina de:

| Indicador | Concentración salina de la prueba | | |
|---|---|---|---|
| Rojo de fenol | 1 molar – 0,21 | 2 molar – 0,26 | 3 molar – 0,29 |

Los valores de Parson y Douglas (1926) se basan en la utilización de soluciónes tampones de Clark y Lubs. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

## 1.1 Métodos

### 3 3 1 Valor de pH 6,5 – 8,4 con reactivo líquido

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla lentamente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:

   **6 gotas de solución PHENOL RED**

6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

8. Presionar tecla **TEST**.

   En la pantalla aparecerá el resultado como valor de pH.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. En la determinación de pruebas acuosas cloradas pueden influir restos de cloro la reacción colorea del reactivo líquido. Esto puede evitarse, sin que ello influya en la determinación de pH, añadiendo a la prueba un cristal de tiosulfato sódico ($Na_2S_2O_3 \cdot 5\,H_2O$), antes de incorporar el reactivo PHENOL RED. Las tabletas PHENOL RED contienen tiosulfato.
2. El tamaño de las gotas, al contrario de las tabletas, pueden aumentar del desviaciónes del resultado.
   Mediante el uso de una pipeta (0,18 ml corresponden a 6 gotas) se pueden minimizar estas desviaciónes.
3. Después de su utilización, cerrar la botella cuenta-gotas con su tapa original de igual color.
4. **Guardar el reactivo en un lugar frío, entre +6°C y +10°C.**

## 1.1 Métodos

2 1 5

## Yodo con tableta

0,05 – 3,6 mg/l I

Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla procurando **dejar algunas gotas** en su interior.

5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

9. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de yodo.

## 1.1 Métodos

**Observaciónes:**

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reacciónan como el yodo, lo que produce un resultado mas elevado.

## 1.2 Observaciónes importantes sobre los métodos

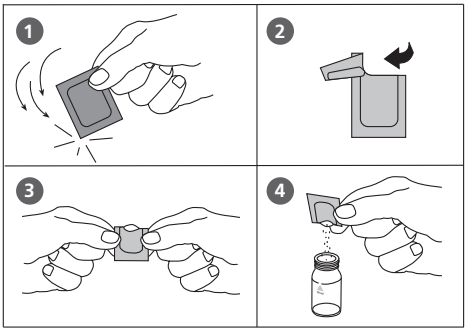
### 1.2.1 Uso correcto de los reactivos

Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las reactivos.

**Tabletas reactivas:**
Las tabletas reactivas se añadirán a la prueba acuosa directamente de su envoltura, sin tocarlas con los dedos.

**Reactivos líquidos:**
Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla lentamente para añadir gotas de igual tamaño a la prueba acuosa. Después de su utilización, cerrar inmediatamente la botella cuenta-gotas con su tapa original de igual color. Seguir las indicaciónes de almacenaje (por ejemplo guardar en lugar fresco).

**Sobre de polvos (Powder Packs):**



## 1.2.2 Limpieza de las cubetas y accesorios analíticos

Limpiar minuciosamente las cubetas, las tapas y la varilla de **agitar después de cada determinación**; de este modo se evitará la acumulación de errores. Aún mínimas cantidades de reactivos pueden conducir a resultados erróneos.

**Procedimiento:**

Procurar limpiar las cubetas y accesorios analíticos inmediatamente después de cada determinación.

a) Limpiar las cubetas y accesorios analíticos con un detergente usual para aparatos de vidrio de laboratorio (por ejemplo Extran® MA 02 (neutral y fosforizado), Extran® MA 03 (alcalino y libre de fósforo) de la firma Merck KGaA.

b) Enjuagar minuciosamente con agua corriente.

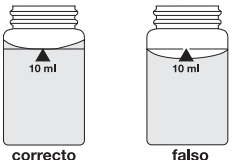
c) Si esté indicado en las "Observaciónes", proceder según el método específico de limpieza, por ejemplo enjuagar con ácido clorhídrico diluido.

d) Enjuagar minuciosamente con agua desionizada (o también agua destilada)

## 1.2.3 Observaciónes sobre la técnica de trabajo

1. Limpiar minuciosamente las cubetas, las tapas y la varilla de agitar después de cada determinación; de este modo se evitará la acumulación de errores. Aún mínimas canti dades de reactivos pueden conducir a resultados erróneos.
2. Antes de comenzar con la determinación deberán de estar las cubetas, así como las caras exteriores de éstas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o gotas de agua en la superficie óptica de las cubetas pueden producir resultados erróneos.
3. En caso de no poseer una cubeta determinada para la calibración a cero, deberá realizar la calibración a cero y la determinación con la misma cubeta, ya que las cubetas entre sí poseen tolerancias mínimas.
4. Colocar la cubeta para la calibración a cero y para la determinación en el compartimen to de medición de tal forma, que la graduación con el triangulo blanco se encuentre dirigida a la marca de la carcasa.
5. La calibración a cero y el test se han de realizar con la tapa de la cubeta cerrada.
6. La aparición de burbujas en la cara interior de la cubeta puede producir resultados erróneos. En este caso, cerrar la tapa de la cubeta y agitar hasta la desaparición total de las burbujas antes de realizar la determinación.
7. Evitar la penetración de agua en el compartimento de medición.
   La penetración de agua en la carcasa del Photometer puede producir la destrucción de componentes electrónicos o daños por corrosión.
8. Suciedad en la óptica del compartimento de medición, produce resultados erróneos.
   Las superficies ópticas del compartimento de medición deberán de controlarse y limpiarse cada cierto período de tiempo. Para su limpieza se recomienda utilizar pañitos húmedos y bastoncillos de algodón.
9. Grandes derivaciónes de temperatura entre el Photometer y la temperatura ambiental pueden producir resultados erróneos, por ejemplo, por condensación de agua en la óptica del aparato o en la cubeta.
10. Proteger el aparato durante el funciónamiento de los rayos solares directos.

**Llenado correcto de la cubeta de 24 mm:**



## 1.2.4 Dilución de pruebas acuosas

Cuando sea necesario diluir una prueba, proceder de la siguiente forma:

Pipetar la prueba a una probeta graduada de 100 ml. Añadir agua desionizada hasta la marca de 100 ml y agitar minuciosamente.

| Prueba acuosa [ml] | Factor de multiplicación |
|---|---|
| 1 | 100 |
| 2 | 50 |
| 5 | 20 |
| 10 | 10 |
| 25 | 4 |
| 50 | 2 |

De esta prueba diluida se extraerá mediante una pipeta el volumen necesario, de acuerdo a la prescripción del método. A continuación se realizará la determinación.

**Atención:**
1. Mediante la dilución aumenta el error de medición.
2. En valores de pH no es posible diluir, puesto que esto conducirá a resultados erróneos. Cuando se visualice en la pantalla "Overrange" deberá elegirse otro método de análisis (por ejemplo medidor de pH)

Agua DI = Agua desionizada (se puede usar también agua destilada)

## 1.2.5 Corrección durante la adición de volumen

Cundo tenga que ajustar el valor de pH, de una prueba acuosa con volúmenes considerables de ácidos o bases, será necesario corregir el volumen del resultado visualizado.

Por ejemplo:

Para ajustar el valor de pH, se añadirán 5 ml de ácido clorhídrico a 100 ml de prueba acuosa. El resultado visualizado es de 10 mg/l.

Volumen total = 100 ml + 5 ml = 105 ml

Factor de corrección = 105 ml / 100 ml = 1,05

Resultado corregido = 10 mg/l x 1,05 = 10,5 mg/l

# 2ª Parte

# Instrucciónes

## 2.1 Modo de empleo

## 2.1.1 Modo de empleo inicial

Antes del empleo inicial del AL800 /SpectroDirect deberán de insertarse dos baterías Mignon (véase 2.1.2).

Tanto para el AL800/SpectroDirect como para el PC Spectro II elegir el idioma deseado (modo 10) y selecciónar el modo 34 "cancelar datos". A continuación ajustar la fecha y hora. Para ello véase capítulo 2.4 "Ajustes".

## 2.1.2 Batería (solo para AL800 / SpectroDirect)

**Conservación de datos – Observaciónes importantes**

Las baterías aseguran la conservación de datos (resultados memorizados y ajustes) cuando el cargador no alimente al aparato. Las baterías no serán utilizadas cuando el Photometer reciba corriente externa.
Recomendación: por precaución se deberán cambiar las baterías por unas nuevas cada 3 años.
Cuando el cargador no alimente el aparato y se extraigan las baterías se producirá la perdida total de los datos memorizados (resultados memorizados y ajustes).
Recomendación: conecte el Photometer al cargador durante el cambio de baterías. Véase capítulo 3.6.3.4 Cambio de baterías de mignon (solo para AL800/SpectroDirect)

## 2.1.3 Batería de litio (solo para PC Spectro II)

**Conservación de datos – Observaciónes importantes**

El PC Spectro II se entrega de fabrica con una batería de litio. Adiciónalmente se encuentra en el paquete de entrega una segunda batería de litio, para el caso que la batería del aparato este vacía debido a un posible almacenamiento prolongado del aparato. La descripción la encuentra en el capitulo 3.6.3.3 "Recambio de batería de litio".

Observación: la batería de litio asegura la conservación de datos (resultados memorizados, ajustes, etc.) cuando el cargador no alimente el aparato. La batería de litio no será utilizada cuando el Photometer reciba corriente externa.

Recomendación: por precaución se deberá cambiar la batería de litio por una nueva cada 5 años.

Cuando el cargador no alimente el aparato y se extraiga la batería de litio se producirá la perdida total de los datos memorizados (resultados memorizados y ajustes).

Recomendación: conecte el Photometer al cargador durante el cambio de la batería.

Atención: evite descargas electroestáticas, ya que éstas pueden destruir el aparato.

## 2.1.4 Compartimento de medición y cubetas

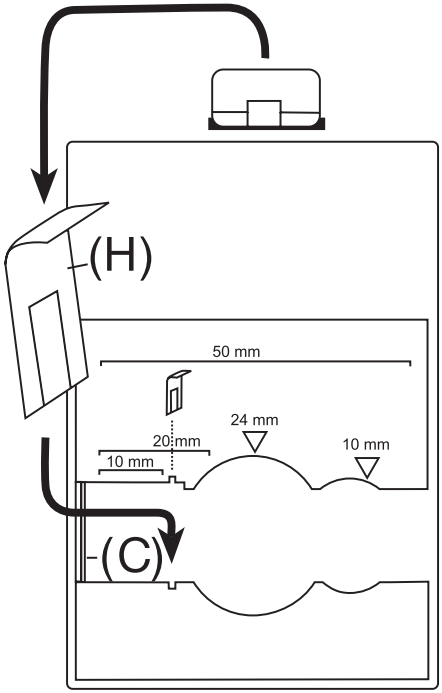
Es posible la utilización de los siguientes tipos de cubetas:

**Cubetas cuadradas con una profundidad de capa de 10 hasta 50 mm:**

- Cubetas de 10 mm: colocar el soporte de cubetas (H) en la posición señalada y colocar la cubeta de tal forma que la parte opaca de la cubeta se encuentre hacia el usuario.
- Cubetas de 20, 30, 40 mm, entre otras: colocarlas siempre en contacto con el muelle (C=Clip) a la izquierda del compartimento de medición.
- Cubetas de 50 mm: el muelle (C) a la izq. del compartimento de medición permite la posición correcta.

**Cubetas redondas de 16 y 24 mm de diámetro:**

- Cubetas redondas se colocan de tal forma, que la marca de la cubeta coincida con la marca del compartimento de medición.



## 2.2 Función de tastatura

### 2.2.1 Sumario

Encendido y apagado del aparato

Retorno a la lista de métodos / al menú de orden superior

Tecla de control: explicaciónes dentro del texto correspondiente

Tecla de control: explicaciónes dentro del texto correspondiente

Tecla de control: explicaciónes dentro del texto correspondiente

Confirmación de entradas

Menú para ajustes y otras funciónes

Mover cursor hacia arriba, o hacia abajo

Memorizar el resultado visualizado

Realizar una calibración a cero

Realizar una determinación

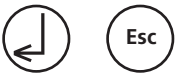
Visualización de fecha y hora / cuenta atrás (cuenta atrás) del usuario

### 2.2.2 Visualización de fecha y hora

Presionar la tecla [“reloj”].

**19:27:20 15.06.2009**

En la pantalla aparece la hora y fecha.




El aparato vuelve a la rutina anterior pasados aprox. 15 segundos

o mediante la presión de la tecla **[↵]** o [ESC].

## 2.2.3 Función cuenta-atrás del usuario (Cuenta atrás)

Esta función permite al usuario utilizar una cuanta atrás, definida por él anteriormente.

Presionar la tecla ["reloj"].

**19:20:20 15.06.2009**

En la pantalla aparece la hora y fecha.

Presionar la tecla ["reloj"].

**Cuenta atrás**
**mm : ss**
**99 : 99**

En el display se visualiza

A continuación presione **[↵]** para aceptar el último cuenta atrás utilizado

o

presione una tecla numérica para entrar nuevos datos. La entrada de datos será de 2 dígitos, según el orden minutos, segundos.

Por ejemplo: 2 minutos, o segundos = [0] [2] [0] [0]

Confirme la entrada de datos con **[↵]**.

**Cuenta atrás**
**02:00**
**Inicio: ↵**

En la pantalla aparece:

Comienza la cuenta atrás por medio de la tecla **[↵]**.

Una vez finalizada la cuenta atrás, vuelve el aparato a la rutina anterior.

## 2.3 Modo de empleo

Mediante la conexión del Photometer con el cargador conectado a la red eléctrica, se encontrará dispuesto para su funciónamiento.
Antes de encender el aparato, asegurarse que el **compartimento de medición se encuentre vacío** y que la **tapa del compartimento de medición esté cerrada**, puesto que el Photometer comienza siempre con un autotest.

Encender el aparato mediante la tecla **ON/OFF**.

**Logo**

**Initialisation…**

En la pantalla aparece:

**Logo**

**PC Spectro II**

**o**

**AL800**

a continuación:

### 2.3.1 Autotest

**Compartim. vacio?**
**Inicio: ↲**

En la pantalla aparece:

**Si fuese necesario sacar la cubeta del compartimento de medición y cerrar la tapa del Photometer.**

Arrancar el autotest mediante la presión de la tecla **[↲]**.

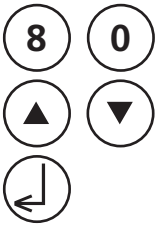
**selftest…**

- El Photometer realizará a continuación un autotest, que durará aprox. 2,5 minutos. Durante este período de tiempo se comprobará lo siguiente:
- Función de la lámpara halógena
- Función del motor de paso a paso
- Verificación de la longitud de onda correcta mediante un filtro de Didymium incorporado y de ser necesario su ajuste (en este caso el autotest puede durar hasta 5 minutos).
- Comprobación electrónica de la memoria de datos

Una vez finalizado el autotest se visualizará la lista de métodos disponibles.

## 2.3.2 Selección de método

```
>> 160 Ácido Cianúrico
   390 Ácido Úrico
    30 Alcalinidad-m
       .......
```




En la pantalla aparece una lista de selección:

Hay 2 posibilidades para selecciónar el método deseado:

a) Introducir directamente el número de método
por ejemplo [8][0] para bromo.

b) Selecciónar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] según la lista visualizada.

Confirmar la selección con la tecla **[↵]**..

## 2.3.2.1 Informaciónes de método (F1)

Mediante la tecla F1 se puede cambiar entre una compacta y detallada lista de métodos.

```
100 Cloro
0,02-6 mg/l Cl2
Tableta
24 mm
DPD No 1
DPD No 3
```

**Ejemplo**

Línea1: Número de método, nombre del método
Línea 2: Campo de medición
Línea 3: Tipo de reactivo
Línea 4: Cubeta
Línea 5-7: Reactivos utilizados

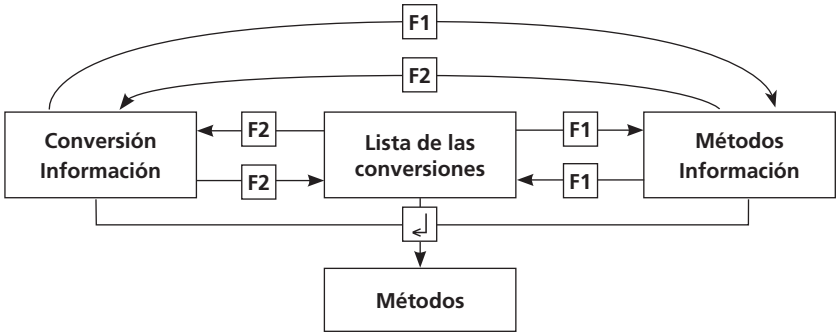
cubeta = frasco el reactivo contenido en test de cubeta

## 2.3.2.2 Conversiones (F2)

Mediante la presión de la tecla F2 se visualiza una lista de las posibles conversiones disponibles del resultado con su respectivo campo de medición.
Para cambiar de conversión, véase capítulo 2.3.7 Modificación de conversiones, página 294.

```
320 Fosfato LR T
0.05-4 mg/l PO4
0.02-1.3 mg/l P
0.04-3 mg/l P2O5
```

Línea 1: Numero de método, nombre del método
Línea 2: Campo de medición con conversión 1
Línea 3: Campo de medición con conversión 2
Línea 4: Campo de medición con conversión 3 .....



## 2.3.3 Diferenciación

| |
|---|
| **Cloro**<br>**>> dic**<br>**libre**<br>**total** |

Algunos métodos permiten una diferenciación (por ejemplo cloro). Seguidamente se visualizará la pregunta sobre el tipo de diferenciación (por ejemplo diferenciado, libre o total).

Selecciónar la determinación deseada mediante las teclas de flechas [▲] y [▼].

Confirmar con tecla **[↵]**.

## 2.3.4 Calibración a cero

| |
|---|
| **Preparar Zero**<br>**Presionar ZERO** |

En la pantalla se visualiza:

Preparar una cubeta limpia según la prescripción del análisis y colocarla en el compartimento de tal manera, que la cara de la cubeta con la marca de calibración esté dirigida hacia la marca de la carcasa.

Presionar la tecla **ZERO**.

| |
|---|
| **Zero aceptado**<br>**Preparar TEST**<br>**Presionar TEST** |

En la pantalla aparece:

## 2.3.5 Realización de la determinación

Finalizada la calibración a cero, sacar la cubeta del compartimento de medición. Continuar con la determinación según la prescripción del método.

Una vez visualizados los resultados:

– en algunos métodos puede ser cambiada la unidad de medida,
– éstos pueden memorizarse y / o imprimirse,
– realizar otras determinaciónes con la misma calibración a cero o
– elegir un método nuevo

## 2.3.6 Cumplimiento de períodos de reacción (Cuenta atrás)

Para el cumplimento de períodos de reacción se ofrece como ayuda una función cuenta atrás, llamada también cuenta atrás.

**Cuenta atrás**
**2:00**

**Inicio:** ↵

En la guía al usuario aparecen:

- Presionar la tecla **[↵]**.
  Preparar la prueba, arrancar el cuenta atrás mediante **[↵]** y una vez finalizado, continuar como prescrito en el método. La cubeta no se colocará para ello en el compartimento de medición.

- Presionar la tecla **TEST.**
  Preparar la prueba como descrito en el método y colocar la cubeta en el compartimento de medición. El cuenta atrás aparecerá presionando la tecla **TEST** y comenzará automáticamente. Una vez finalizado el cuenta atrás se produce automáticamente la determinación.

**Cuenta atrás**
**1:59**

**Observaciónes:**

1. El cuenta atrás continuo se puede finalizar pulsando nuevamente la tecla **[↵]**. La determinación se producirá inmediatamente. El usuario deberá entonces considerar el período de tiempo restante. **El incumplimiento de los períodos de reacción producen resultados erróneos**
2. El período restante del cuenta atrás aparecerá señalado continuamente en la pantalla. En los últimos 10 segundos antes de finalizar dicho período, se producirá una señal acústica.

## 2.3.7 Modificación de conversiones

Algunos métodos permiten la modificación de conversión de los resultados. Una vez visualizado el resultado en el display, presionar la teclas [▲] o [▼].

**Ejemplo:**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 320 Fosfato LR T | -----[▼]----> | 320 Fosfato LR T | ------[▼] -----> | 320 Fosfato LR T | |
| 0.05-4 mg/l $PO_4$ | | 0.02-1.3 mg/l P | | 0.04-3 mg/l $P_2O_5$ | |
| | <----[▲]----- | | <----[▲]-------- | | |
| 1.00 mg/l $PO_4$ | | 0.33 mg/l P | | 0.75 mg/l $P_2O_5$ | |

Cuando se haya modificado la conversión del resultado, se producirá la adaptación automática en el display del campo de medición. Una vez memorizado el resultado convertido, éste no se podrá modificar de nuevo. Al selecciónar de nuevo un método se visualizará la última conversión última utilizada. Si un método permite la modificación de conversión, se indicará en las instrucciónes. En las Observaciónes del método se indican las posibles conversiones con las teclas de flechas:

▲ $PO_4$
P
▼ $P_2O_5$

## 2.3.8 Memorización de los resultados

Durante la visualización de los resultados presionar la tecla **STORE**.

**Code-Nr.:**
_ _ _ _ _ _

En la pantalla aparece:

- Es posible la entrada de un código de hasta 6 dígitos por parte del usuario. (Un N° de código puede dar indicaciónes acerca del usuario o del lugar de toma de muestra.

La entrada del N° de código se verificará con **[↵]**.

- Si se quisiera prescindir del N° de código, confirme directamente con **[↵]**. (se le asignará automáticamente un N° de código con 0.)

Se memorizará el bloque de datos completo con fecha, hora, N° de código, método y resultado.

**está memorizado**

En la pantalla aparece:

A continuación aparecerá de nuevo el resultado del análisis.

**Observación:**

**Quedan 900 posiciónes libres**

Se visualiza las posiciónes de memoria libres.

**solo 29 posiciónes de memoria libres**

Se visualiza las posiciónes de memoria cuando se encuentren por debajo de 30:

Cancelar la memoria de datos lo antes posible (véase capítulo "Cancelación de resultados memorizados"). Cuado la memoria se encuentre completa, no es posible memorizar otros resultados.

## 2.3.9 Impresión de resultados

Cuando la impresora se encuentre instalada y encendida, es posible imprimir el resultado (sin previa memorización).

**F3**

Presionar la tecla **F3**.

Se imprimirá el bloque de datos completo con fecha, hora, método y resultado.

100 Cloro T
0,02 – 6 mg/l $Cl_2$
Profi-Mode: no
2009-07-01 14:53:09
No. correlativo: 1
No. de código: 007
4,80 mg/l $Cl_2$

Bajo número correlativo se entiende por un número interno que se otorga automáticamente al memorizar un resultado. Aparece solamente en la impresión.

## 2.3.10 Realización continuada de determinaciónes

Para realizar determinaciónes de otras pruebas con el mismo método, continuar de la siguiente forma:

**Zero aceptado**
**Preparar TEST**
**Presionar TEST**

- Presionar la tecla **TEST**.
  En la pantalla aparece:

Verificar mediante la tecla **TEST**

o

- presionar la tecla **ZERO**, para realizar una nueva calibración a cero.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

En la pantalla aparece:

## 2.3.11 Elección de un nuevo método

El Photometer regresa al listado de métodos, presionando la tecla **ESC**.

Es posible también la entrada directa de un nuevo numero de método, por ejemplo [1] [6] [0] para CyA-TEST (Ácido cianúrico).

Confirmar con tecla **[↵]**.

## 2.4 Ajustes: Resumen de las funciónes MODE

| Función MODE | No. | Resumen | Página |
|---|---|---|---|
| Abs / Trans | 51 | Determinación de la extinción / transmisión bajo una longitud de onda elegida | 317 |
| Ajuste personal | 45 | memorización del ajuste personal realizado | 314 |
| Anulación de datos | 34 | Anulación de todos los resultados memorizados | 311 |
| Calibración | 40 | Realización de la calibración de fluoruro | 311 |
| Cancelar ajuste | 46 | Cancelación del ajuste personal realizado | 315 |
| Cancelar métodos del usuario | 66 | Cancelación de todos los datos de un polinomio del usuario o método de concentración | 331 |
| Cinética | 54 | Descripción dependiente del tiempo de una reacción | 320 |
| Concentración del usuario | 64 | Entrada de datos para la elaboración de un método de concentración | 326 |
| Contraste de la pantalla | 80 | Regulación del contraste de la pantalla | 336 |
| Cuenta atrás | 13 | Encendido y apagado de la cuenta-atrás para cumplir el período de reacción | 300 |
| Hora | 12 | Modificación de fecha y hora | 299 |
| Idioma | 10 | Elección de idioma | 298 |
| Impresión | 20 | Impresión de todos los resultados memorizados | 302 |
| Impresión no. codigo | 22 | Imprimir valores a nos. de codigos selecciónados | 304 |
| Impresión fecha | 21 | Imprimir valores a fecha selecciónada | 303 |
| Impresión métodos | 23 | Imprimir valores de un metodo selecciónado | 305 |
| Impresión de métodos del usuario | 67 | Imprimir todos los datos memorizados bajo Mode 64 (Concentración) y Mode 65 (Polinomios). | 332 |
| Información sobre el aparato | 91 | Informaciónes sobre el Photometer, p.e. versión de software actual | 337 |
| Inicializar métodos del usuario | 69 | Inicialización del sistema de métodos del usuario | 333 |
| Langelier | 70 | Determinación del índice de saturación Langelier | 334 |
| Lista de mètodos | 60 | Procesar la lista de mètodos personal | 324 |
| Lista de mètodos: todos on | 61 | Procesar la lista de mètodos, ecendar todos los mètodos | 325 |
| Lista de mètodos: todos off | 62 | Procesar la lista de mètodos, apagar todos los mètodos | 325 |
| Luminosidad LCD | 81 | Ajustar la luminosidad del display | 336 |
| Memoria | 30 | Visualización de todos los resultados memorizados | 307 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Memoria No. código | 32 | Visualización de todos los resultados dentro de un campo de números de código | 309 |
| Memoria fecha | 31 | Visualización de todos los resultados dentro de un campo de fechas | 308 |
| Memoria método | 33 | Visualización de todos los resultados de un método específico | 310 |
| Parámetros de impresión | 29 | Ajustes para las opciónes de impresión | 306 |
| Polinomios del usuario | 65 | Entrada de datos para la elaboración de un polinomio del usuario | 328 |
| Profi-Mode | 50 | Encendido y apagado de la guía detallada al usuario (Función de laboratorio) | 316 |
| Sonido acústico | 14 | Encendido y apagado de la señal acústica, al finalizar la determinación | 301 |
| Sonido de tecla | 11 | Encendido y apagado de la señal acústica al presionar la tastatura | 299 |
| Spectrum (Scan) | 53 | Análisis de absorción entre un campo máximo de 330 hasta 900 nm | 318 |
| Temperatura | 71 | Ajuste de la unidad de temperatura por Langelier Mode 70 | 335 |

**Los ajustes procesados quedan memorizados, aún cuando el aparato esté desconectado, hasta una nueva programación.**

## 2.4.1 Libre por motivos téchnicos

## 2.4.2 Ajustes básicos del instrumento 1

### Selección de idioma

Presionar un a tras otra las teclas [MODE] [1] [0].

Confirmar con **[↵]**.

**<Idioma>**
**Deutsch**
**>> English**
**Francais**

En la pantalla aparece

Selecciónar el idioma deseado mediante las teclas [▲] y [▼], según la lista visualizada.

Confirmar con tecla **[↵]**.

## Sonido de tecla

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [1] [1].

Confirmar con **[↵]**.

| **<Sonido de tecla>**<br>**ON:1 OFF:0** |
|---|

En la pantalla aparece:

- Presionando la tecla [0] se apagará el sonido de teclado.

- Mediante la presión de la tecla [1] se encenderá el sonido de teclado.

Confirma **[↵]** con tecla.

**Observación:**
Para determinaciónes que necesiten de un período de reacción, tiene lugar una señal acústica en los 10 últimos segundos, antes de finalizar dicho período, aun cuando el sonido del teclado se encuentre desactivado.

## Fecha y hora

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [1][2].

Confirmar con **[↵]**.

| **<Hora>**<br>**AA-MM-DD** **hh:mm**<br>_ _-_ _-_ _ _ _:_ _ |
|---|

En la pantalla aparece:

La entrada se realizará mediante dos dígitos

| **AA-MM-DD hh:mm**<br>**09-05-14** _ _:_ _ |
|---|

según el orden de año, mes, día
p.e: 14. Mayo 2009 = [0][9][0][5][1][4]

| **AA-MM-DD** **hh:mm**<br>**09-05-14** **15:07** |
|---|

según el orden de hora, minuto
p.e: 15 horas, 7 minutos = [1][5][0][7]

Confirmar con **[↵]**.

**Observación:**
Confirmada la entrada mediante la tecla **[↵]**, se ajustarán los segundos automáticamente a cero.

## Cuenta atrás (cumplimiento de los períodos de reacción)

Algunos métodos necesitan de forma estándar un cierto período de reacción. Dichos períodos de reacción se encuentran memorizados dentro del método mediante una función cronómetro, llamada cuenta atrás. Esta función puede desconectarse para todos los métodos que lo contengan de la siguiente forma:

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [1][3].

Confirmar con **[↵]**.

**<Cuenta atrás>**
**ON: 1 OFF: 0**

En la pantalla aparece:

- Presionando la tecla [0] se desconectará el cuenta atrás.

- Presionando la tecla [1] se conectará el cuenta atrás.

Confirmar con tecla **[↵]**.

**Observaciónes:**

1. Durante la determinación se puede desconectar en cualquier momento la función cuenta atrás presionando la tecla **[↵]** (por ejemplo durante determinaciónes en serie). La función "cuenta-atrás del usuario" se encuentra a disposición, aún desconectado el cuenta atrás.
2. Cuando se desconecte el cuenta atrás, el usuario deberá entonces considerar el período de tiempo restante.
   **El incumplimiento de los períodos de reacción producen resultados erróneos.**

## Sonido acústico

El Photometer necesita 8 segundos para realizar la calibración a cero o para llevar a cabo la determinación deseada. Finalizada la determinación sonará brevemente una señal acústica.

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [1][4].

Confirmar con **[↵]**.

**<Señal acústica>**
**ON: 1 OFF: 0**

En la pantalla aparece:

- Presiona do la tecla [0] se apagará la señal acústica.

- Presionando la tecla [1] se encenderá la señal acústica.

Confirmar con **[↵]**.

**Observación:**

Para determinaciónes que necesiten de un período de reacción, tiene lugar una señal acústica en los 10 últimos segundos, antes de finalizar dicho período, aun cuando el sonido del teclado se encuentre desactivado.

## 2.4.3 Impresión de los resultados memorizados

### Impresión de todos los resultados

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [2][0].

Confirmar con **[↲]**.

**<Imprimir>**
**Impr. todos los datos**
**Inicio: ↲**
**Fin: ESC**

En la pantalla aparece:

Presionando la tecla **[↲]** imprimirá todos los resultados memorizados.

**No. correlativo:**

En la pantalla aparece:

El Photometer regresa al menú anterior, una vez finalizada la impresión.

**Observación:**

Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].
Se imprimen todos los resultados memorizados.

## Impresión de resultados dentro de un período de fecha

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [2][1].

Confirmar con **[↵]**.

**<Imprimir>**
**de fecha**
**de AA-MM-DD**
**__-__-__**

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma.
Por ejemplo: 14 Mayo 2009 = [0][9][0][5][1][4]

Confirmar con **[↵]**.

**a AA-MM-DD**
**__-__-__**

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma:
Por ejemplo: 19 Mayo 2009 = [0][9][0][5][1][9]

Confirmar con **[↵]**.

**de 14.05.2009**
**a 19.05.2009**
**Inicio: ↵**
**Fin: ESC**

En la pantalla aparece:

Presionando la tecla **[↵]** imprimirá todos los resultados memorizados dentro de las 2 fechas.

El Photometer regresa al menú MODE, una vez finalizada la impresión.

**Observación:**
Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].
Para imprimir todos los resultados de un mismo día, la fecha inicial y final deberán de ser idénticos.

## Impresión de resultados dentro de un campo de números de código

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [2][2].

Confirmar con **[↲]**.

**<Imprimir>**
**según no. código**
**de_ _ _ _ _ _**

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código inicial, máximo 6 dígitos, p.e. [1].

Confirmar con **[↲]**.

**a _ _ _ _ _ _**

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código final, máximo 6 dígitos, p.e. [1][0].

Confirmar con **[↲]**.

**<Imprimir>**
**según no. código**
**de 000001**
**a 000010**
**Inicio: ↲**
**Fin: ESC**

En la pantalla aparece:

Presionando la tecla **[↲]** imprimirá todos los resultados memorizados dentro de los números de código deseados.

El Photometer regresa al menú MODE, una vez finalizada la impresión.

**Observación:**
Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].
Para imprimir todos los resultados de un número de código igual, el código inicial y final deberán de ser idénticos.
Para imprimir todos los resultados sin números de Códigos (no. de código igual a cero), el código inicial y final deberán de ser cero [0].

## Impresión de resultados de un método específico

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [2][3].

Confirmar con **[↵]**.

**<Imprimir>**
**>>30 Alcalinidad-m**
**40 Aluminio T**
**50 Aluminio PP**

En la pantalla aparece:

Elegir el método deseado según la lista o entrar directamente el número de método.

Confirmar con **[↵]**.

Con métodos diferenciados elegir nuevamente de la lista y confirmar mediante la tecla **[↵]**.

**<Imprimir>**
**Metódo**
**30 Alcalinidad-m**
**Inicio: ↵**
**Fin: ESC**

En la pantalla aparece:

Presionando la tecla **[↵]** se imprimirá todos los resultados memorizados del método deseado.

El Photometer regresa al menú MODE, una vez finalizada la impresión.

## Parámetros de impresión

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [2][9].

Confirmar con **[↲]**.

**<Parám. impresión>**
**1: Protocolo**
**2: Baud rate**

**Fin: Esc**

En la pantalla aparece:

Para la elaboración de un protocolo presionar [1].

**<Protocolo>**
**es: Hardware**
**elegir: [▲] [▼]**
**memorizar: ↲**
**Fin: Esc**

En la pantalla aparece:

Elegir el ajuste deseado presionando las teclas [▼] o [▲]. (Xon/Xoff, sin, Hadware)

Confirmar con **[↲]**.

Volver con la tecla [ESC], será aceptado el protocolo indicado en la selección "es:".

Para el ajuste del Baudrate presionar la tecla [2].

**<Baud rate>**
**es: 19200**
**elegir: [▲] [▼]**
**memorizar: ↲**
**Fin: Esc**

En la pantalla aparece:

Elegir el ajuste deseado presionando las teclas [▼] o [▲] (600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200)

Confirmar con **[↲]**.

Finalizar con la tecla [ESC].

Volver al menú Mode con tecla [ESC].

Volver a la elección de métodos con la tecla [ESC].

**Observación:**

Con la utilizatión de la impresora **DP 1012**, ajustar el protocolo a "Hardware" y la Bautrate a "19200". Con la utilizatión de la impresora **DPN 2335**, ajustar el protocolo a "Hardware" y la Bautrate a "9600". Para otros ajustes de la impresora, véase capulitulo 2.5.1 "Conexion a una impresora".

## 2.4.4 Visualización/cancelación de los resultados memorizados

### Visualización de los resultados memorizados

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [3] [0].

Confirmar con **[↲]**.

**<Memoria, datos>**
**Mostrar todos l. datos**
**Inicio: ↲ Fin: ESC**
**Impresión: F3**
**Impresión compl: F2**

En la pantalla aparece:

Los bloques de datos se visualizarán cronológicamente, comenzando por el último resultado memorizado.
Presionando la tecla **[↲]** se imprimirá todos los resultados memorizados dentro de las 2 fechas.

- Presionando la tecla [F3] se imprimirá el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se imprimirán todos resultados.
- Terminar con la tecla [ESC]

- Presionando la tecla [▼] se visualizará el siguiente bloquede datos.

- Mediante la presión de la tecla [▲] se visualizará el bloque de datos anterior.

**No hay datos**

Cuando no haya datos memorizados, aparecerá en la pantalla:

## Visualización de todos los resultados memorizados dentro de un período de fecha

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [3][1].

Confirmar con **[↲]**.

**<Memoria, datos>**
**de fecha**
**de AA-MM-DD**
**__-__-__**

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma.
Por ejemplo: 14 Mayo 2009 = [0][9][0][5][1][4].

Confirmar con **[↲]**.

**a AA-MM-DD**
**__-__-__**

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma:
Por ejemplo: 19 Mayo 2009 = [0][9][0][5][1][9].

Confirmar con **[↲]**.

**<Memoria, datos>**
**de fecha**
**de 2009-05-14**
**a 2009-05-19**
**Inicio: ↲ Fin: ESC**
**Impresión: F3**
**Impresión compl: F2**

En la pantalla aparece:

- Presionando la tecla **[↲]** se imprimirá todos los resultados memorizados dentro de las 2 fechas.
- Presionando la tecla [F3] se imprimirá el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se imprimirán los resultados elegidos.
- Terminar con la tecla [ESC].

**Observación:**
Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].
Para imprimir todos los resultados de un mismo día, la fecha inicial y final deberán de ser idénticos.

## Visualización de resultados dentro de un campo de números de código

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [3][2].

Confirmar con **[↵]**.

**<Memoria, datos>**
**según no. código**
**de _ _ _ _ _ _**

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código inicial, máximo 6 dígitos, p.e. [1].

Confirmar con **[↵]**.

**a _ _ _ _ _ _**

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código final, máximo 6 dígitos, p.e. [1][0].

Confirmar con **[↵]**.

**<Memoria, datos>**
**según no. código**
**de 000001**
**a 000010**
**Inicio: ↵ Fin: ESC**
**Impresión: F3**
**Impresión compl: F2**

En la pantalla aparece.

- Presionando la tecla **[↵]** imprimirá todos los resultados memorizados dentro de los números de código deseados.
- Presionando la tecla [F3] se imprimirá el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se imprimirán los resultados elegidos.
- Terminar con la tecla [ESC].

**Observación:**
Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].
Para imprimir todos los resultados de un número de código igual, el código inicial y final deberán de ser idénticos.
Para imprimir todos los resultados sin números de Códigos (no. de código igual a cero), el código inicial y final deberán de ser cero [0].

## Impresión de resultados de un método específico

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [3][3].

Confirmar con **[↵]**.

**<Memoria, datos>**
**>>30 Alcalinidad-m T**
**40 Aluminio T**
**60 Amonio T**

En la pantalla aparece:

Elegir el método deseado según la lista o entrar directamente el número de método.

Confirmar con **[↵]**.

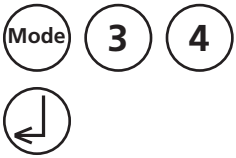
Con métodos diferenciados elegir nuevamente de la lista y confirmar mediante la tecla **[↵]**.

**<Memoria, datos>**
**Metódo**
**30 Alcalinidad-m T**
**Inicio: ↵ Fin: ESC**
**Impresión: F3**
**Impresión compl: F2**

En la pantalla aparece:

- Presionando la tecla **[↵]** imprimirá todos los resultados memorizados dentro de los números de código deseados.
- Presionando la tecla [F3] se imprimirá el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se imprimirán los resultados elegidos.
- Terminar con la tecla [ESC].

### Cancelación de resultados memorizados




Presionar una tras otra las teclas [MODE] [3][4].



Confirmar con **[↵]**.

**<Cancelar datos>**
**Cancelar todos los datos?**
**Si: 1 No : 0**

En la pantalla aparece:

- Presionando la tecla [0] quedan los datos en la memoria.

- Presionando la tecla [1] se visualizará la siguiente solicitud de seguridad:

**<Cancelar datos>**
**Cancelar todos los datos**
**No cancelar los datos: ESC**

Para cancelar los datos presione **[↵]**,

**ATENCIÓN:**
**Se cancelarán todos los resultados memorizados**

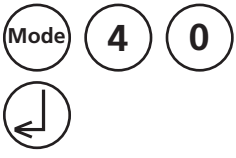
o si no desea la cancelación de los datos, salga del menú mediante la presión de la tecla [ESC].

**Observación:**
Todos los resultados memorizados serán cancelados.

## 2.4.5 Calibración

### Calibración (fluoruro)

**¡Véase las Observaciónes!**




Presionar una tras otra las teclas [MODE] [4][0].



Confirmar con **[↵]**.

**<Calibración>**
**170 Fluoruro L**
**Zero: Agua DI**
**Presionar Zero**

En la pantalla aparece:

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba exactos** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

3. Presionar la tecla **ZERO.**

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **2 ml exactos de solución reactiva SPADNS.**
   **¡Atención: la cubeta se encuentra llena hasta el borde!**

6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación su contenido.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

**Zero aceptado**
**T1: 0 mg/l F**
**Presionar TEST**

8. Presionar la tecla **TEST**.

9. Sacar la cubeta del compartimiento de medición y limpiar minuciosamente la cubeta y la tapa añadiendo a continuación 10 ml exactos de estándar de fluoruro (concentración 1 mg/l F).

**T1 aceptado**
**T2: 1 mg/l F**
**Presionar TEST**

10. Añadir a los 10 ml de estándar de fluoruro 2 ml exactos de solución reactiva SPADNS.
    **¡Atención: la cubeta se encuentra llena hasta el borde!**

**Calibración aceptado**
↵

11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ⧖.

12. Presionar tecla **TEST**.

    En la pantalla aparecerá **[↵]**.

    Retrocder a la elección de método fluoruro

    Elegir mediante [1][7][0] el método fluoruro

    Confirm con **[↵]**.

**Observación:**

El ajuste del aparato y la determinación se deberán de realizar con el mismo batch del reactivo-SPADNS. El ajuste del aparato se deberá realizar para cada nuevo batch de reactivo-SPADNS (véase Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500-F- D. S.4.82).
El resultado del análisis depende de las añadiduras exactas de prueba y solución reactiva. Para ello, dosificar la prueba y el reactivo solamente con una pipeta de 10 ml ó 2 ml (clase A).

**Error, absórbanse**
**T2>T1**
↵

Error, absórbanse En el caso de visualización de un error, repetir la calibración.

## Ajustes personales

**Realización:**

- Utilizar un estándar con concentración conocida en vez de la prueba acuosa como descrito en el método.
- Se recomienda utilizar aquellos estándares publicados por DIN, EN, ASTM, normas naciónales, así como estándares comerciales con concentración conocida.
- El resultado del análisis se podrá memorizar (véase abajo) como el valor nominal del estándar.
- Con métodos diferenciados solamente se podrá ajustar la forma sencilla; por ejemplo con el método "Cloro con tabletas", de las 3 posibilidades "diferenciado, libre y total" solamente se podrá ajustar la forma "libre".
- Algunos métodos no se pueden ajustar, pero se pueden igualar indirectamente por el método de base. Véase lista sinóptica.

**Consejos sobre ajustes los encontrará en nuestra página web de Internet.**

**Efectos:**

- Métodos ajustados se visualizan mediante el nombre del método en inverso.
- Con excepción de los métodos "Cloro con sobres de polvos de polvo" y "Cloro (KI) HR", los cuales se ajustan individualmente, el ajuste de base "Cloro con tabletas" tiene efecto sobre todos los restantes métodos por DPD (tabletas y líquidos) (Véase lista sinóptica).
- Con métodos como p.e. "dióxido de cloro al lado de cloro" el ajuste de base tiene como efecto que ajustará tanto el valor de dióxido de cloro como el de cloro.
- Con métodos diferenciados, como p.e. Cobre (diferenciado, libre, total) el ajuste de la variante "libre" también afecta a otras determinaciónes de este método, es decir p.e. cobre diferenciado y cobre libre.

**Cancelación del ajuste:**

Una vez cancelado el ajuste personal, se activará el ajuste inicial de fábrica.

**Observaciónes:**

El método „Fluoruro" no puede ser calibrado con el modo 45, ya que aquí es necesaria una calibración especial (véase modo 40, capítulo "Calibración fluoruro").

## Memorización del ajuste personal

**100 Cloro T**
**0.02-6 mg/l Cl2**
**0.90 mg/l libre Cl2**

Realizar la determinación, como descrita bajo el método deseado, con un estándar con concentración conocida.

Visualizado el resultado del análisis, presionar seguidamente [MODE] [4][5] y presionar **[↵]**.

**<Ajuste usario>**
**100 Cloro T**
**0.02-6 mg/l Cl2**
**0.90 mg/l libre Cl2**
**Aum: ↑, Dism: ↓**
**Memorizar: ↵**

En la pantalla aparece:

Presionando 1 x la tecla [▲] aumentará el resultado.
Presionando 1 x la tecla [▼] disminuirá el resultado.

Presionar las teclas hasta que el valor visualizado coincida con el valor real del estándar.

Confirmar el valor ajustado mediante **[↵]**.

Presionando la tecla [ESC] interrumpirá el ajuste sin memorización previa.

**Factor ajust**
**Memorizado**

En la pantalla aparece:

**100 Cloro T**
**0.02-6 mg/l Cl2**
**1.00 mg/l libre Cl2**

A continuación aparecerá el valor calculado mediante el nuevo ajuste. El nombre dl método se visualizará invertido.

## Cancelación del ajuste personal

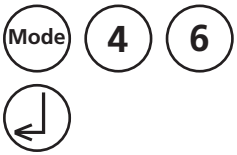
El ajuste personal solamente se podrá cancelar si el método permite el ajuste previo.

**100 Cloro T**
**0.02-6 mg/l Cl2**

Realizar el método deseado.

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

Cuando se solicite la operación de ZERO, presionar seguidamente las teclas [MODE] [4][6] y presionar **[↵]**.




**<Ajuste personal>**
**100 Cloro T**
**0.02-6 mg/l Cl2**
**Cancelar ajuste personal?**
**SI: 1, NO: 0**

En la pantalla aparece:

- Presionando la tecla [1] el ajuste personal será cancelado
- Presionando la tecla [0] el ajuste personal quedará memorizado.

El aparato vuelve a continuación a la operación ZERO.

## 2.4.6. Función de laboratorio

### Dirección de operador reducida => “Profi-Mode“

Esta función se puede utilizar para los análisis de rutina con cualquier muestra de un método.
Los métodos contienen fundamentalmente las siguientes informaciónes:

a) Método
b) Campo de medición
c) Fecha y hora
d) Diferenciación de los resultados de la medición
e) Instrucciónes detalladas para el usuario
f) Cumplimiento del período de reacción colorea

Cuando se encuentre activado el “Profi-Mode“, el Photometer limita a un mínimo las instrucciónes al usuario. Los anteriormente menciónados puntos d, e y f no se visualizan.

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [5] [0].

Confirmar con **[↵]**.

**<Profi-Mode>**
**ON: 1 OFF: 0**

En la pantalla aparece:

- Presionando la tecla [0] se apagará el Profi-Mode.

- Mediante la presión de la tecla [1] se encenderá el Profi-Mode.

**encendido**

En la pantalla aparece:

o

**apagado**

Confirmar con tecla **[↵]**.

**Observación:**

Es posible la memorización de resultados en el Profi-Mode. Con resultados memorizados aparece adiciónalmente la palabra “Profi-Mode“.
El ajuste selecciónado queda memorizado aún apagado el aparato hasta nueva programación de éste.

## Absorción / Transmisión

Mode 5 1

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [5] [1].

Confirmar con **[↵]**.

**< Abs / Trans >**
**Long. onda: _ _ _ nm**

En la pantalla aparece:

5 4 0

Entrar la longitud de onda en el campo de medición entre 330 y 900 nm, por ejemplo [5][4][0] y confirmar con **[↵]**.

**Long.onda introducido**

Se visualizará brevemente:

**Long. onda: 540 nm**
**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

En la pantalla aparece:

Colocar una cubeta con el ensayo en blanco* en el compartimento de medición (* como por ejemplo agua desionizada, ensayo en blanco químico).

Zero

Presionar la tecla **ZERO**.

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

Colocar en el compartimento de medición una cubeta de test llena.

Test

Presionar la tecla **TEST**.

**< Abs / Trans >**
**Long. onda: 540 nm**
**E: 0.596**
**T: 25, 3 %**

En la pantalla aparecerá el resultado como **E**xtinción (en Abs) y **T**ransmisión (en %).

## Spectrum (Scan)

Se puede realizar un escaneo de longitud de ondas con un campo entre 330 y 900 nm.
La distancia mínima entre longitud de onda inicial y final es de 10 nm.

Mode 5 3

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [5] [3].

Confirmar con **[↵]**.

**< Spectrum >**
**Inicio: _ _ _ nm**

En la pantalla aparece:

4 0 0

Entrar la longitud de onda inicial:
Por ejemplo: [4] [0] [0] y confirmar con **[↵]**.

**< Spectrum >**
**Fin: _ _ _ nm**

6 2 1

Entrar la longitud de onda final:
Por ejemplo: [6] [2] [1] y confirmar con **[↵]**.

**< Spectrum >**
**400 – 621 nm**
**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

En la pantalla aparece:

Colocar una cubeta como ensayo en blanco en el compartimento de medición (véase Obs. 1).

Zero

Presionar la tecla **ZERO** para comenzar con el ensayo en blanco (línea de base).

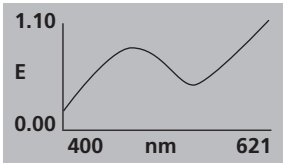
**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

En la pantalla aparece:

Colocar en el compartimento de medición una cubeta de test llena.

Test

Presionar la tecla **TEST**.




Una vez concluida la determinación se visualizará en la pantalla un gráfico del espectro.

F1

Presionando la tecla F1 se podrá cambiar la visualización entre el gráfico y lista de datos.

**P: 460 nm 1.000 E**
**V: 555 nm 0.951 E**

La tabla de datos visualiza los picos (**P**eaks) y valles (**V**alleys) calculados.

▲ ▼

Para mover el cursor dentro de la tabla de datos, presionar las teclas de flechas [▲] y [▼].

F3

Desde la visualización del grafico se podrá imprimir (nm / mAbs) o transmitir a un PC (por medio del Hiperterminal) la tabla de datos mediante la presión de la tecla [F3].

Desde la visualización de la tabla de datos se podrá imprimir los picos y los valles mediante la presión de la tecla [F3].

Esc

Presionando de la tecla [ESC] recuperará la entrada de longitudes de onda y presionando nuevamente la tecla [ESC] volverá al menú MODE.

**Observaciónes:**

1. La línea de base se puede realizar contra aire. La determinación de pruebas acuosas se recomienda realizar el análisis con una cubeta con agua desionizada..
2. 1000 mAbs = 1000 E (o Abs)
   1 mAbs = 0,001 E (o Abs)

## Cinética

Mediante la cinética es posible representar gráficamente el transcurso temporal de una reacción (p. ej. los tiempos de desarrollo del color) El máximo número de puntos de medición (intervalos) es de 199 para una duración de intervalo de 6 a 999 segundos. La concentración de la muestra desconocida puede calcularse mediante un factor conocido. La determinación del factor se realiza antes de la medición propiamente dicha con un patrón de concentración conocida. Con los valores de extinción (absorbancia) determinados se calcula el factor a través de la pendiente de una recta de compensación. En futuras mediciones es posible introducir el factor mediante una función de selección. Si no interesa la concentración de la muestra, debe entrarse el factor 1.

**Atención:** En caso de medir muchos puntos de medición en intervalos de tiempo breves es posible que la cubeta se caliente y por tanto también la muestra.

## Realización de una medición:

Apretar consecutivamente las teclas [MODE] [5] [4].

Confirmar la entrada con **[↵]**.

**< Cinética >**
**Longitud de onda:**
**_ _ _ nm**

En la pantalla aparece:

Entrar la longitud de onda deseada en el intervalo de 330 a 900 nm, p. ej.: [4] [0] [0], y confirmar con **[↵]**.

A continuación aparecen las consultas o interrogaciones:

**< Cinética >**
**Tiempo de retardo:**
**_ _ _ s**

Entrar el tiempo de retardo en la zona entre 0 y 999 segundos, p. ej. [6] [0], y confirmar con **[↵]**.

**Duración del intervalo:**
**_ _ _ s**

Entrar la duración del intervalo en la zona entre 6 y 999 segundos, p. ej. [2] [0], y confirmar con **[↵]**.

**Número de intervalos:**
_ _ _

Entrar el número de intervalos en la zona entre 2 y 199, p. ej. [1] [5], y confirmar con **[↵]**.

① ⑤

**Nota:**
La duración de la medición se calcula a partir del producto de los intervalos por la duración del intervalo más el tiempo de retardo.
En este ejemplo la medición de la cinética se inicia 1 minuto después de apretar la tecla Test y dura luego en total 5 minutos (15 mediciones en un intervalo de 20 segundos cada vez).
Durante la medición no se tiene en cuenta el tiempo de retardo en la pantalla.

**< Cinética >**
**1: Factor**
**2: Patrón**

En la pantalla aparece:

- Después de apretar la tecla [1] se entra un factor.
- Después de apretar la tecla [2] se mide un patrón de concentración conocida.

## Selección: Fakcor

**Factor:**
**+** _ _ _ _ _ _ _ _

Entrar un factor conocido en notación científica con máximo 6 dígitos tras la coma decimal (Nota 2).

- Apretando las teclas de flecha [▲] o [▼] elegir entre el signo "más" o el signo "menos".
- Entrar el valor del factor con punto decimal, p. ej. [9] [.] [3] [4].

⑨ . ③ ④

Confirmar la entrada con **[↵]**.

**Factor:**
**+ 9.34 E +** _ _

Entrar el exponente del factor.

- Apretando las teclas de flecha [▲] o [▼] elegir entre el signo "más" o el signo "menos".
- Entrar el valor del exponente, p. ej. - 1.

▼ ①

Confirmar la entrada con **[↵]**.

Después de confirmar la entrada se inicia la medición de la muestra (véase transcurso de la medición del patrón/ medición de la muestra).

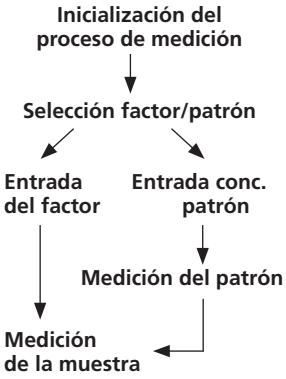
**Patrón: _ _ _ _ _**

② . ⑤

## Selección: Patrón

Entrar la concentración del patrón con máximo 3 dígitos tras la coma decimal, p. ej. [2] [.] [5].

Confirmar la entrada con **[↵]**.




Después de confirmar la entrada se inicia la medición del patrón (véase transcurso de la medición del patrón/medición de la muestra).

El proceso de medición inicializado es recorrido una vez antes de la medición de la muestra. El factor aquí determinado desemboca automáticamente en el cálculo de la concentración de la muestra. Los datos de la medición del patrón se indican en la pantalla y pueden transferirse a un ordenador o impresora.

A continuación iniciar la medición de la muestra apretando la tecla [Test].

## Transcurso de la medición del patrón/medición de la muestra (Nota 4)

**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

En la pantalla aparece:*

Colocar una cubeta cero llenada en el compartimiento para cubetas.

**Zero**

Apretar la tecla [Zero].

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

En la pantalla aparece:

Colocar una cubeta llenada con la muestra preparada en el compartimiento de medición.

**Test**

Apretar la tecla [Test].

***Nota:**

Si antes de la medición se hubiera medido ya un patrón, en la pantalla aparece:

**Zero aceptado**
**Preparar Test**
**Presionar Test**

Si se debe utilizar el mismo cero que en la medición del patrón, apretar la tecla [Test]; para medir un nuevo cero apretar la tecla [Zero].

**Tiempo de retardo: 28 s**

El tiempo de retardo que queda se indica como cuenta atrás (count-down).

Después de transcurrido el tiempo de retardo tiene lugar la primera medición de la cinética.

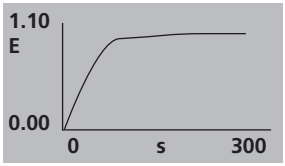
**Medición: i / n**
**Valor de medición: y**
**Duración del intervalo: x s**
**t: a / g**

**[ESC]**

En la pantalla aparece:

- Número de la medición actual (i) / número total de mediciones (n)
- El resultado de la última medición (y), (Nota 1)
- La duración del intervalo que queda hasta la siguiente medición (x)
- El tiempo de medición ya transcurrido (a) / tiempo de medición total (g)

**Nota:**
La serie de mediciones puede interrumpirse en cualquier momento apretando la tecla [ESC]. Los valores ya medidos quedan conservados.




Después de la última medición aparece en la pantalla el transcurso del tiempo de la extinción (absorbancia) en forma de gráfico.

**F1**

Apretando la tecla [F1] puede cambiarse entre gráfico y tabla de valores.

| | | |
|---|---|---|
| **Factor:** | _____ | |
| **Pendiente:** | _____ | |
| **Conc.:** | _____ | |
| $T_0$ | 0 s | ____ Abs |
| $T_1$ | $x_1$ s | ____ Abs |
| " | " | " |
| " | " | " |
| " | " | " |
| $T_n$ | $x_n$ s | ____ Abs |

La tabla de valores indica:

- el factor empleado para el cálculo de la concentración
- la pendiente determinada del transcurso de la curva representada en Abs/min
- la concentración calculada a partir del factor
- las extinciones (absorbancias) medidas en los momentos T tras x segundos en Abs

**▲** **▼**

Para hacer scrolling en la tabla emplear las teclas de fecha [▲] o [▼].

**F3**

La tabla de valores se imprime con la tecla [F3] o se transfiere a un PC (empleo de hiperterminal).

**Esc**

Con la tecla [ESC] se llega de nuevo a la entrada de datos de medición. Después de apretar la tecla [Test] se inicia una nueva medición de muestra.

**Observaciones:**
1. Apretando la tecla [F1] puede cambiarse la indicación del resultado durante la medición. La indicación puede tener lugar en unidades de extinción (absorbancia) o en %T.
2. El factor deber entrarse en notación científica con máximo 6 dígitos tras la coma decimal, p. ej. 121,3673 = 1,213567E+02.
3. Todos los valores indicados se limitan a 9,999 E ± 09. Este valor es un indicador de errores, no aparece ningún mensaje adicional.
4. Una medición del patrón viene indicada por **patrón: conc.** durante la medición.

## 2.4.7 Operaciónes de usario personales

### Lista personal de métodos

La lista de métodos de fábrica ofrece todos los métodos disponibles para el aparato. El usuario tiene la posibilidad de personalizar este listado de métodos.

Con cada nuevo Update todos los métodos nuevos se añadirán a la lista personalizada.

Por motivos técnicos del software tiene que estar un método de la lista personalizada activado. En el caso dado el aparato activará automáticamente el primer método de la lista personalizada.

Por ello hay que activar previamente otro método antes de desactivar el método activado automáticamente.

### Procesar la lista personal de métodos

Presionar una tras otra las teclas [MODE][6][0].

Confirmar con la tecla **[↲]**.

En la pantalla aparece:

```
<Lista métodos>
elegido: •
Cambiar: F2
Memorizar: ↲
Cancelar: ESC      ↲
```

Para empezar presionar **[↲]**.

Se visualizará la lista completa de métodos.

```
<Lista métodos>
>> 30•Alcalinidad-m T
   40•Aluminio
   50•Aluminio PP
....
```

Solamente se visualizarán aquellos métodos que posean un punto [•] detrás del número de método.

Elegir el método deseado presionando las teclas [▲] o [▼].

```
>> 30•Alcalinidad-m T
```




Mediante la presión de la tecla [F2] se podrá activar [•] o desactivar [ ].

Elegir otro método, ajustar, etc. hasta completar el ajuste de todos los métodos.

```
>> 30 Alcalinidad-m T
```




Memorizar los ajustes con **[↲]**.

```
>> 30•Alcalinidad-m T
```

Mediante la presión de [ESC] se podrá terminar en cualquier momento sin previa memorización.

**Idea:**

Si se quisieran visualizar solamente pocos métodos de la lista personal, se recomienda ejecutar primero MODE 62 "ListaM todos desactivados" y a continuación MODE 60 "Procesar lista personal de métodos". Mediante este método solamente se deberán de marcar con un punto [•] los métodos que a continuación aparecerán en la lista personal.

Todos los nombres de los polinomios de usuario (1–25) y las concentraciones (1–10) aparecen en la lista de métodos, aún cuando éstos no estén programados. ¡Los métodos que no estén programados no pueden ser activados!

## Activación de todos los métodos de la lista personal de métodos

Mediante esta función MODE se activarán todos los métodos y se visualizará la lista completa de métodos al encender el aparato.

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [6][1].

Confirmar con la tecla **[↵]**.

**<Activar ListaM>**
**Activar todos**
**los métodos**
**SI: 1, NO: 0**

- Presionando la tecla [1] todos los métodos serán activados
- Presionando la tecla [0] la lista personalizada quedará como esta.

El aparato vuelve a continuación al menú Mode.

## Desactivación de todos los métodos de la lista personal de métodos

Por motivos técnicos del software tiene que estar un método de la lista personalizada activado. El aparato activará por ello automáticamente el primer método de la lista.

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [6][2].

Confirmar con la tecla **[↵]**.

**<Desactiv. ListaM>**
**desactivar todos**
**los métodos**
**SI: 1, NO: 0**

- Presionando la tecla [1] todos menos el primer método serán activados
- Presionando la tecla [0] la lista personalizada quedará como esta.

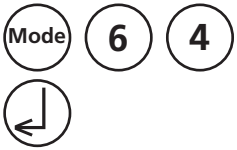
El aparato vuelve a continuación al menú Mode.

## Método de concentraciónes de usuario

Se pueden definir y memorizar hasta 10 concentraciónes de usuario. Para ello se necesitan de 2 hasta 14 estándares con concentraciónes conocidas y un ensayo en blanco (agua desionizada o ensayo en blanco químico). Los estándares se deberán analizar por orden de concentraciónes ascendentes y de colores claros a oscuros. Los límites "underrange" y "overrange" están prescritos como –3,5 Abs* y +9,9 Abs*. Después de elegir el método adecuado se visualizarán en el display las concentraciónes del estándar mínimo y estándar máximo. Para obtener resultados exactos el campo de trabajo deberá de encontrarse dentro de ambos estándares.
La longitud de onda se puede determinar mediante Mode 53 "Espectro".

*Abs = E (display)

## Proceso para la entrada de un método de concentración:




Presionar una tras otra las teclas [MODE] [6] [4].



Confirmar con **[↵]**.

**< Conc. usuario >**
**selecciónе n°: ____**
**(850-859)**

### Modo de entrada:

En la pantalla aparece:

Entrar mediante las teclas numéricas el número de método en un campo entre 850 y 859, por ejemplo [8] [5] [0].

Confirmar con **[↵]**.

**sobrescrib. mét. conc.?**
**SI: 1 NO: 0**

**Observación:**
En caso que el número de método elegido se encuentre previamente memorizado, se visualizará en el display la siguiente pregunta:

- Para retroceder hacia el modo de entrada anterior presionar la tecla [0] o [ESC].
- Para continuar con la memorización presionar la tecla [1].

**long. onda: _____ nm**
**(330-900 nm)**

Entrar la longitud de onda en el campo entre 330 y 900 nm, por ejemplo 550 nm.

Confirmar con **[↵]**.

**seleccióne unidad:**
**>>**
**mg/l**
**g/l**
**mmol/l**
**mAbs**
**µg/l**
**E**
**A**
**%**

Elegir la unidad mediante las teclas de flechas [▲] y [▼].

Confirmar con **[↵]**.

**selecc. resolución**
**1: 1**
**2: 0.1**
**3: 0.01**
**4: 0.001**

③

Elegir mediante las teclas numéricas la resolución, por ejemplo [3] para 0,01.

**Observación:**
Por favor elija la resolución adecuada según la especificación:

| Campo | Resolución máxima |
|---|---|
| 0,000 ...9,999 | 0,001 |
| 10,00 ...99,99 | 0,01 |
| 100,0... 999,9 | 0,1 |
| 1000 ...9999 | 1 |

## Modo de medición con estándares de concentración conocida:

**< Conc. usuario >**
**Preparar Zero**
**Presionar Zero**

**Zero**

En la pantalla aparece:

Preparar Zero y presionar latecla [Zero].

**Observación:**
Utilizar agua desionizada o un ensayo en blanco químico.

**< Conc. usuario >**
**Zero aceptado**
**S1: +_____**
**↵ | ESC | F1**

**0 . 0 5**

**↵**

En la pantalla aparece:

Entrar la concentración del primer estándar; por ejemplo 0,05

- Realizar un paso hacia atrás mediante la tecla [ESC].
- Para posponer presionar la tecla [F1].

Confirmar con **[↵]**.

**< Conc. usuario >**
**S1: 0.05 mg/l**
**preparar**
**Presionar Test**

**Test**

En la pantalla aparece:

Preparar el primer estándar y presionar la tecla [Test].

**S1: 0.05 mg/l**
**E: 0.012 ↵**

En el display aparecen el valor entrado y el valor de extinción analizados. Confirmar con **[↵]**.

**S1 aceptado**
**S2: +_____**
**↵ | ESC | F1**

**0 . 1**

**↵**

Entrar la concentración del segundo estándar; por ejemplo 0,01

- Realizar un paso hacia atrás mediante la tecla [ESC].
- Para posponer presionar la tecla [F1].

Confirmar con **[↵]**.

**S2: 0.10 mg/l**
**preparar**
**Presionar Test**

Preparar el segundo estándar y presionar [Test].

**S2: 0.10 mg/l**
**E: 0.15 ↵**

En el display aparecen el valor entrado y el valor de extinción analizados. Confirmar con **[↵]**.

**S2 aceptado**
**S3: +_____**
**↵ | ESC | F1 | Store**

**Observación:**
- Para analizar más estándares, proseguir como descrito arriba.
- Se deben de analizar como mínimo 2 estándares.
- Como máximo se pueden analizar 14 estándares (S1 hasta S14).

**Store**

Una vez analizados los estándares deseados o concluidos los 14 posibles, presionar la tecla [Store].

**está memorizado**

En la pantalla aparece:

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode. El método de concentraciónes se encuentra memorizado y el método puede ser elegido mediante la entrada del número del método o por la lista de métodos disponibles.

**Consejo:**
Asegure todos los datos que pertenecen al método de concentración en forma escrita ya que en caso de perdida eléctrica (p.e. durante el cambio de baterías) se borrarán todos los datos de concentración por lo que es necesario la entrada de nuevos datos.
Es posible transferir los datos a un PC mediante el Mode 67.

## Polinomios de usuario

Es posible definir y memorizar hasta 25 polinomios. El programa permite al usuario memorizar polinomios hasta el 5° grado:

$$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + Ex^4 + Fx^5$$

En caso que se necesite un polinomio de grado inferior todos los coeficientes restantes tendrán el valor cero (0); por ejemplo para un polinomio de 2° grado los valores D, E, F = 0.
Los valores de los coeficientes A, B, C, D, E, F deben de entrarse en forma de escritura científica con 6 comas de máximo, p.e: 121,35673 = 1,213567E+02.

## Proceso para la entrada de un polinomio de usuario:

**Mode** **6** **5**

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [6] [5].

↵

Confirmar con **[↵]**.

**< Polinom. usuar.>**
**selecciónе n°: ____**
**(800-824)**

En la pantalla aparece:

**8** **0** **0**

Entrar mediante las teclas numéricas el número de método en un campo entre 800 y 824, por ejemplo [8] [0] [0].

Confirmar con **[↵]**.

**sobrescribir polinom?**
**SI: 1 NO: 0**

**Observación:**
En caso que el polinomio elegido se encuentre previamente memorizado, se visualizará en el display la siguiente pregunta:

- Para retroceder hacia el modo de entrada anterior presionar la tecla [0] o [ESC].
- Para continuar con la memorización presionar la tecla [1].

**long. onda: _____ nm**
**(330-900 nm)**

Entrar la longitud de onda en el campo entre 330 y 900 nm, por ejemplo 550 nm.

⑤ ⑤ ⓪

Confirmar con **[↵]**.

**< Polinom. usuar.>**
**y = A+Bx+Cx²+Dx³+**
**Ex⁴+Fx⁵**
**A: +_____**

- Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] cambiar entre el signo positivo y negativo.
- Entrar los datos del coeficiente A con punto decimal, p.e. 1.32
- Para posponer presionar la tecla [F1].

① . ③ ②

Confirmar con **[↵]**.

**A: 1.32____ E+____**

- Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] cambiar entre el signo positivo y negativo.
- Entrar el exponente del coeficiente A, p.e. 3

③

Confirmar con **[↵]**.

**B: +_____**

Se preguntarán sucesivamente los datos de los restantes coeficientes (B, C, D, E y F).

**Observación:**
En caso de entrar el valor cero (0) como exponente, se omitirá la pregunta de los restantes exponentes.

Confirmar cada entrada de datos con **[↵]**.

Introducir los límites de márgenes de medidas en un rango de – 3,5 a + 9,9 Abs.

**intervalo de medida**
**Min E: +_____**
**Max E: +_____**

- Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] cambiar entre el signo positivo y negativo.
- Entrar el límite máximo (Max) y límite mínimo (Min) en la unidad de Absorción (E = Extinción).

Confirmar cada entrada de datos con **[↵]**.

**selecciónе unidad:**
**>>**
**mg/l**
**g/l**
**mmol/l**
**mAbs**
**µg/l**
**E**
**A**
**%**

Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] elegir la unidad deseada.

Confirmar con **[↵]**.

**selecc. resolución**
**1: 1**
**2: 0.1**
**3: 0.01**
**4: 0.001**

③

Elegir mediante las teclas numéricas la resolución, por ejemplo [3] para 0,01.

**Observación:**
Por favor elija la resolución adecuada según la especificación:

| Campo | Resolución máxima |
|---|---|
| 0,000 ...9,999 | 0,001 |
| 10,00 ...99,99 | 0,01 |
| 100,0... 999,9 | 0,1 |
| 1000 ...9999 | 1 |

**está memorizado**

En la pantalla aparece:

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

El polinomio se encuentra memorizado y el método puede ser elegido mediante la entrada del número del método o por la lista de métodos disponibles.

**Consejo:**
Asegure todos los datos que pertenecen al método de polinomios en forma escrita ya que en caso de perdida eléctrica (p.e. durante el cambio de baterías) se borrarán todos los polinomios por lo que es necesario la entrada de nuevos datos.
Es posible transferir los datos a un PC mediante el Mode 67.

## Cancelar métodos del usuario (polinomio o concentración)

Básicamente se pueden sobrescribir los métodos del usuario. También es posible borrar un método del usuario (polinomio o concentración) eliminándolo de la lista de métodos:

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [6] [6].

Confirmar con **[↵]**.

**<Canc. mét. usuar.>**
**selecciónе n°: _____**
**(800-824), (850-859)**

En la pantalla aparece:

Entrar mediante las teclas numéricas el número de método en un campo entre 800 hasta 824, y de 850 hasta 859, por ejemplo [8] [0] [0].

Confirmar con **[↵]**.

**M800**
**Cancelar?**
**SI: 1, NO: 0**

En la pantalla aparece:

- Mediante la presión de la tecla [1] borrar el método del usuario.

- Mediante la presión de la tecla [0] cancelar el borrado del método del usuario.

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

## Impresión de métodos del usuario (polinomios y concentración)

Mediante esta función Mode es posible la impresión de todos los datos de polinomios del usuario y métodos de concentración memorizados, así como transferir los datos hacia un PC mediante el Hyperterminal.

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [6] [7].

Confirmar con **[↲]**.

**<Imprima mét. usu.>**
**Inicio: ↲**

En la pantalla aparece:

Mediante la presión de la tecla **[↲]** se imprimirán todos los datos de polinomios y concentraciónes (p.e. longitud de onda, unidad, …) o se trasferirán a un PC.

**M800**
**M803**
**...**

En la pantalla aparece p.e.:

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

## Inicialización del sistema de métodos del usuario (polinomios y concentraciónes)

La pérdida de energía eléctrica del aparato produce la incoherencia (relación) de datos. Esta función Mode permite volver el sistema de métodos del usuario al modo inicial.

**¡Atención:**
todos los polinomios y métodos de concentración serán borrados durante la inicialización!

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [6] [9].

Confirmar con **[↵]**.

**< Inic. mét. usuar >**
**Inicio:** ↵

En la pantalla aparece:

Confirmar con **[↵]**.

**Inicializando ?**
**SI: 1, NO: 0**

En la pantalla aparece:

- Para aceptar la inicialización presionar de la tecla [1].

- Mediante la presión de la tecla [0] cancelar la inicialización.

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

## 2.4.8 Funciónes especiales

### Indice de saturación langelier (Equilibrio del agua)

Para la calculación del equilibrio del agua (índice de saturación) se deberán de realizar las siguientes determinaciónes:

- pH
- Temperatura
- Dureza (cálcica)
- Alcalinidad total
- Totalidad de partículas disueltas

Serán apuntados los valores de las mediciones y como se describe a continuación introducidos en el programa de calculación del índice de saturación Langelier.

### Determinación del índice de saturación Langelier

Las unidades de temperatura grados Celsius o grados Fahrenheit se pueden elegir mediante el Mode 71 (véase a continuación).

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [7] [0].

Confirmar mediante la presión de **[↵]**.

**<Langelier>**
**Temperatura °C:**
**3°C <=T<=53°C**
**+_ _ _ _**

En la pantalla aparece:

Introducir el valor de temperatura (T) en un campo entre 3 y 53°C y confirmar con **[↵]**.

Si la elección de temperatura fuese °F, el valor de temperatura será entre 37 y 128°F.

**Dureza cálcia**
**50<=CH<=1000**
**+_ _ _ _**

En la pantalla aparece:

Introducir el valor de dureza cálcica (CH) en un campo entre 50 y 1000 mg/l y confirmar con **[↵]**.

**Alcalinidad total**
**5<=TA<=800**
**+_ _ _ _**

En la pantalla aparece:

Introducir el valor de alcalinidad total (TA) en un campo entre 5 y 800 mg/l $CaCO_3$ y confirmar con **[↵]**.

La designación alcalinidad total es equivalente a alcalinidad-m.

**total dissol. solids**
**0<=TDS<=6000**
**+_ _ _ _**

En la pantalla aparece:

Introducir el valor de TDS (total dissolved solids = suma de compuestos disueltos) en un campo entre 0 y 6000 mg/l y confirmar con **[↵]**.

| | |
|---|---|
| **Valor pH**<br>**0<=pH<=12**<br>**+_ _ _ _** | En la pantalla aparece: |
| | Introducir el valor de pH en un campo entre 0 y 12 y confirmar con **[↲]**. |
| **<Langelier>**<br>**Índice de**<br>**saturación Langelier**<br>**0,00**<br>**Esc ↲** | En la pantalla aparece el índice de saturación Langelier<br>Presionando **[↲]** comenzará la entrada de datos nuevos.<br>Mediante la presión de [ESC] vuelve el aparato al menú Mode. |

**Observaciónes:**

**Ejemplos:**

Valores fuera de la posible zona de entrada

| | |
|---|---|
| **CH<=1000 mg/l CaCO3!** | El valor introducido es demasiado alto. |
| **CH>=50 mg/l CaCO3!** | El valor introducido es demasiado bajo. |
| | Confirmar con **[↲]** e introducir un valor dentro del campo visualizado. |

## Ajuste de la unidad de temperatura

La introducción de la temperatura para el cálculo del índice de saturación Langelier puede ser en grados Celsius o grados Fahrenheit. Para ello realizar el siguiente y único ajuste:

| | |
|---|---|
| | Presionar una tras otra las teclas [MODE] [7] [1]. |
| | Confirmar mediante la presión de **[↲]**. |
| **<Temperatura>**<br>**1: °C 2: °F** | En la pantalla aparece: |
| | Mediante la presión de la tecla [1] se elegirá la unidad Celsius. |
| | Mediante la presión de la tecla [2] se elegirá la unidad Fahrenheit. |
| | El aparato vuelve a continuación al menú Mode. |

## 2.4.9 Ajustes básicos del instrumento 2

### Ajuste del contraste del display

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [8][0].

Confirmar con [↵].

**<Contraste LCD>**
**[▲] [▼]**

En la pantalla aparece:

Presionando la tecla [▲] se aumentará el contraste del display.

Mediante la presión de la tecla [▼] se disminuirá el contraste del display.

Confirmar con [↵].

### Ajuste de la luminosidad

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [8] [1].

Confirmar con [↵].

**<Luminosidad LCD>**

En la pantalla aparece:

**1 ↑ 1 ↓**

Mediante la presión de la tecla [▲] se aumentará la luminosidad una unidad.

Mediante la presión de la tecla [▼] se disminuirá la luminosidad una unidad.

**10 ↑ 10 ↓**

Mediante la presión de la tecla [**Z**ero] se aumentará la luminosidad diez unidades.

Mediante la presión de la tecla [**T**est] se disminuirá la luminosidad diez unidades.

**0...254 : 200**

En la pantalla aparece:

La luminosidad se puede ajustar entre 0 y 254 unidades. Aquí: 200.

Confirmar con [↵].

## 2.4.10 Funciónes especiales del aparato / Servicio

### Informaciónes del Photometer

Presionar una tras otra las teclas [MODE] [9] [1].

Confirmar con **[↵]**.

**< Info. instrum.>**
**Software:**
**V201.001.1.001.002**
**Alimentación de red:**
**Si**
**continuar: ▼, Fin: ESC**

Este modo proporcióna informaciónes acerca del software actual, del estado de la alimentación eléctrica, así como el número de determinaciónes realizadas y la cantidad de posiciónes de memoria libres.

Presionando la tecla [▼] será indicado el número de ensayos realizados y la capacidad de memoria libre.

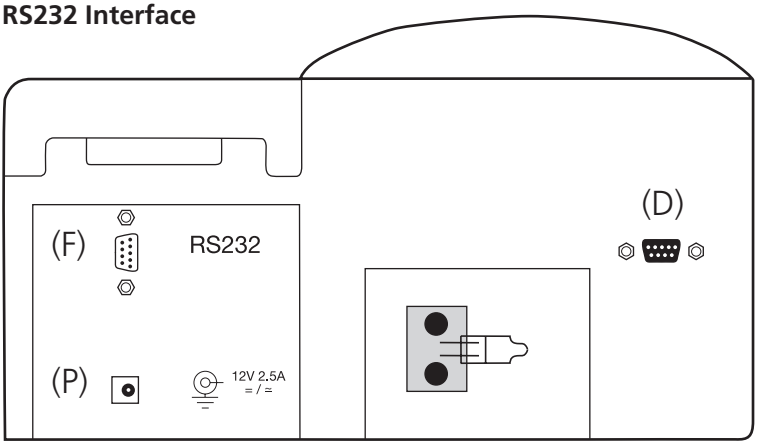
**< Info. instrum. >**
**Cantidad de tests:**
**139**
**posiciónes libre:**
**999**
**Fin: ESC**

Regresar al menú Mode con la tecla [ESC].

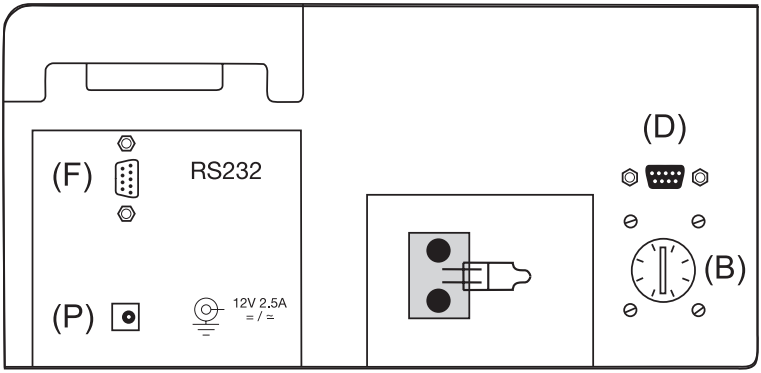
## 2.5 Transmisión de datos

Apagar el PC así como la impresora y el Photometer. Conectar el interface RS232 del Photometer y el interface serial del ordenador o impresora mediante un cable apropiado (véase el capítulo datos técnicos). El paquete de suministro contiene un cable para conectar a un ordenador.

### RS232 Interface




**PC Spectro II**




**AL800 / SpectroDirect**

El fotómetro dispone de dos interfaces RS232:
La interface (F) será utilizada por parte del fabricante.
La **interface (D)** la necesita el usuario para la transferencia de datos a un ordenador personal o impresora y para la realización de actualizaciones.

## 2.5.1 Conexión a una impresora

El aparato puede conectarse directamente a impresoras que posean una salida de serie (véase capítulo 3.4 Datos técnicos, salida de serie).
Adecuada como impresora compacta es el modelo DP 1012 o el modelo DPN 2335.

Para la utilización del Photometer con la impresora **DP 1012**, habrá que cambiar los siguientes ajustes de la impresora: (Una descripción detallada de los pasos a realizar, esta contenida en las instrucciónes de la impresora.)

| | |
|---|---|
| Data bits: | **8** |
| Parity: | **None** |
| Baud rate: | **19200** |
| Country: | **Germany** |
| Print mode: | **Text** |
| Auto-off : | **5 Min.** |
| Emulation: | **Standard** |
| DTR: | **Normal** |

Para la utilización del Photometer con la impresora **DPN 2335**, habrá que cambiar los siguientes ajustes de la impresora: (Una descripción detallada de los pasos a realizar, esta contenida en las instrucciónes de la impresora.)

| | |
|---|---|
| Baud rate: | **9600** |
| Parity: | **None** |
| Data bits: | **8** |

**Observación:** Antes de imprimir, conectar la impresora con el Photometer y encenderlo a continuación.

**Atención:** bajo el Mode 29 ajustar los parámetros de impresión. Véase capítulo 2.4.3 Parámetros de impresión.

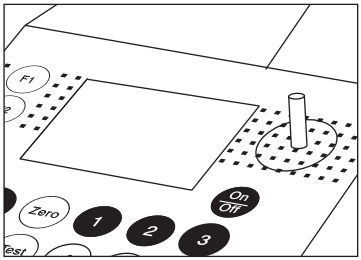
## 2.5.2 Transmisión de datos a un ordenador

Para la transmisión de resultados a un ordenador se necesita un programa de transmisión, como por ejemplo Hyperterminal. Una descripción detallada sobre los pasos a realizar se encuentra por Internet en nuestra página Web bajo la zona de download.

## 2.5.3 Internet-Updates

La puesta al día con nuevas versiones de software y de idiomas, es posible a través de Internet. La descripción detallada de los pasos a realizar, se encontrarán en nuestra página Web bajo la zona de download.

¡El imán el cual se encuentra dentro del paquete de entrega del AL800/SpectroDirect, se necesita para los updates!




**Observación:**
por motivos de seguridad, se recomienda antes de realizar un Update imprimir o transferir los resultados memorizados a un PC.

# 3ª Suplemento

## 3.1 Desembalar

Compruebe al desembalar, que todas las piezas que forman parte de la siguiente lista se encuentren completas e intactas:
En caso de reclamaciónes informe inmediatamente a su proveedor.

## 3.2 Volumen de suministro

El paquete de suministro estándar para el AL800/SpectroDirect contiene:

☑

- ❑ 1 Photometer
- ❑ 2 Baterías mignon, AA/LR6
- ❑ 1 Transformador, 100 – 240 V, 50 – 60 Hz
- ❑ 1 Cable para la conexión hacia un PC
- ❑ 1 Imán (necesario para updates)
- ❑ 1 Libro de instrucciónes
- ❑ 1 Declaración de conformidad del fabricante
- ❑ 1 Declaración de garantía

**El set de reactivos y las cubetas no forman parte del contenido estándar.**
**Consulte la lista actual de precios, para una información detallada de los reactivos y de las cubetas disponibles.**

## 3.3 Libre por motivos téchnicos

## 3.4 Datos técnicos

| | |
|---|---|
| Visualización | Display gráfico (7 líneas, 21dígitos) |
| Conector de serie | RS232 para la conexión a impresora y PC<br>conector tipo D de 9 pines, formato de datos ASCII,<br>8-Bits de datos<br>Paridad: ninguna, 1 Start-Bit, 1 Stop-Bit<br>Bautrate y Protocolo: ajustables<br>Disposición de los pines:<br>Pin 1 = libre Pin 6 = libre<br>Pin 2 = datos RX Pin 7 = RTS<br>Pin 3 = datos TX Pin 8 = CTS<br>Pin 4 = libre Pin 9 = libre<br>Pin 5 = GND |
| Fuente luminosa | Lámpara halógena de wolframio, preajustada (6V, 10 W)<br>Tiempo de duración: aprox. 200.000 determinaciónes |
| Monocromador | Rejilla holográfica (600 líneas / mm) |
| Detector | Fotodiodo de silicio |
| Campo de longitud de ondas | 330 hasta 900 nm |
| Campo fotométrico | -0,3 hasta 2,5 Abs (Extinctión); 0,1-130 % T (Transmisión) |
| Precisión fotométrica<br>medida con filtro<br>(rastreabilidad NIST) | 0,259 Abs < x < 0,273 Abs a 440 nm<br>0,250 Abs < x < 0,264 Abs a 635 nm<br>0,548 Abs < x < 0,568 Abs a 440 nm<br>0,542 Abs < x < 0,562 Abs a 635 nm<br>0,954 Abs < x < 0,994 Abs ai 440 nm<br>0,907 Abs < x < 0,947 Abs a 635 nm |
| Derivación | ± 0,005 Abs/h a 500 nm |
| Luz difusa | < 0,5 % a 340 nm y 400 nm |
| Precisión de longitud de ondas | ± 2 nm |
| Reproducción<br>de longitud de ondas | ± 1 nm |
| Banda espectral | 10 nm |
| Manejo | Mediante teclado laminado resistente a todo tipo de ácidos<br>y disolventes con señalizador acústico integrado (beeper). |
| Cargador | Transformador externo<br>(entrada: 100–240 V; 50–60 Hz;<br>salida: 12 V ⎓ 30W ⊖-◉-⊕)<br>Batería de litio, CR 2032; 3V (solo PC Spectro II);<br>2 Baterías mignon AA/LR6 (solo AL800 / SpectroDirect)<br>para mantener los datos memorizados en caso de<br>perdida de alimentación eléctrica externa |
| Dimensiones (BxTxH) | aprox. 265 x 320 x 170 mm (PC Spectro II)<br>aprox. 270 x 275 x 150 mm (AL800 / SpectroDirect) |
| Peso | aprox. 3 kg (incluidos transformador) |
| Condiciónes de<br>trabajo | 5 – 40°C con humedad relativa máxima de 30 – 90% (sin<br>condensar) la exactitud específica del fotómetro es válida sólo<br>para aplicaciones de 20 hasta 25°C 25°C |
| Selección de idiomas | alemán, inglés, francés, español, italiano, portuguése.<br>Otros idiomas mediante Update por Internet |
| Capacidad de memoria | aprox. 1000 campos de datos |

## ¡Se reserva el derecho a cambios técnicos!

**La precisión especificada del sistema se garantiza sólo para su uso con nuestros reactivos originales.**

## 3.5 Abreviación

| Abreviación | Definición |
|---|---|
| °C | Grado Celsio |
| °F | Grado Fahrenheit °F = (°C x 1,8) + 32 |
| °dH | Grado dureza cálcica alemana |
| °fH | Grado dureza cálcica francesa |
| °eH | Grado dureza cálcica inglesa |
| °aH | Grado dureza cálcica americana |
| Abs | Unidad de absorción (≙ Extinción E)<br>1000 mAbs = 1 Abs ≙ 1 A ≙ 1 E |
| µg/l | Microgramos por litro (= ppb) |
| mg/l | Miligramos por litro (= ppm) |
| g/l | Gramo por litro (= ppth) |
| KI | Potasio yoduro |
| $K_{S4.3}$ | Capacidad ácida hasta el valor de pH 4,3 |
| TDS | Sólidos totalmente disueltos (Total dissolved solids) |
| | |
| LR | Campo de medición bajo (low range) |
| MR | Campo de medición medio (medium range) |
| HR | Campo de medición alto (high range) |
| C | Reactivos de Chemetrics© |
| L | Reactivo líquido) |
| P | Polvo (-Reactivo) |
| PP | Sobre de polvos |
| T | Tableta |
| TT | Test de cubetas (Tube Test) |
| | |
| DEHA | N,N-Dietilohidroxilamina |
| DPD | Dietileno-p-fenilenodiamina |
| DTNB | Reactivo Ellmans |
| PAN | 1-(2-Piridilazo)-2-naftol |
| PDMAB | Paradimtiloaminobenzaldehido |
| PPST | 3-(2-Piridilo)-5,6-bis(4-ácido fenilosulfónico)1,2,4-triacina |
| TPTZ | 2,4,6-Tri-(2-Piridilo)-1,3,5-triacina |
| Agua DI | Agua desionizada (se puede usar también agua destilada) |

## 3.6 Que hacer si…

### 3.6.1 Observaciónes al usuario en el display / aviso de errores

| Visualización | Posible motivo | Acción |
|---|---|---|
| Rango elev. | Se ha excedido el campo de medición<br>Enturbiamiento de la prueba<br>Entrada de luz externa en el compartimiento de medición | Si es posible, diluir la prueba o selecciónar otro campo de medición<br>Anillo de obturación colocado?<br>Repetir la determinación con el anillo de obturación colocado |
| Rango bajo | Se encuentra por debajo del límite del campo de medición | Indicar el resultado como inferior a x mg/l.<br>x = límite inferior del campo de medición;<br>si fuera necesario, selecciónar otro método analítico; |
| Sistema de la memoria Mode 34 | Sin energia para el sistema de la memoria | Cambias la batería. Cancelar los datos con Mode 34. |
| Jus Rango elev. E4 | El ajuste del valor nominal durante el ajuste personal esta permitido entre 2 valores posibles.<br>El valor ajustado se encuentra por encima o debajo de los límites | Controlar posibles fallos, p.e. fallos del usuario (realización correcta, cumplir los períodos de reaccíon,...)<br>Estándar (pesar, dilución, caducidad, pH...)<br>Repetir el ajuste |
| Jus Rango bajo E4 | | |
| Rango elev. E1 | El valor máximo o mínimo del campo de medición del método se ha excedido o se encuentra debajo durante al ajuste personal | Realizar un test con un estándar con una concentración mayor/ menor |
| Rango bajo E1 | | |
| E40 Resultado con fallo no se puede ajustar | Si el resultado del test visualiza Overrange/Underrange, un ajuste personal no será posible | Realizar un test con un estándar con una concentración mayor/menor |
| Zero Incorrecto | Demasiada, poca entrada de luz; | Cubeta para la calibración a cero olvidada? Colocar la cubeta para la calibración a cero, repetir la determinación; Limpiar el compartimiento de medición; Repetir la calibración a cero; |

| Visualización | Posible motivo | Acción |
|---|---|---|
| ??? | No es posible la calculación de un valor (p.e. cloro ligado) | Realización correcta de la determinación?<br>En caso negativo – repetir la determinación. |
| Ejemplo 1<br><br>0,60 mg/l lib Cl<br>??? lig Cl<br>0,59 mg/l tot Cl | | Ejemplo 1:<br>Los valores visualizados son entre sí diferentes, pero considerando las tolerancias de los valores, son idénticos.<br>En este caso no hay presencia de cloro ligado. |
| Ejemplo 2<br><br>Rango bajo<br>??? lig Cl<br>1,59 mg/l tot Cl | | Ejemplo 2:<br>El valor de cloro libre se encuentre fuera del campo de medición, por ello el aparato no puede calcular el valor de cloro ligado. Puesto que no se ha detectado ningún valor de cloro libre, se puede estimar, que el valor de cloro ligado es igual al valor de cloro total. |
| Ejemplo 3<br><br>0,60 mg/l lib Cl<br>??? lig Cl<br>Rango elev. | | Ejemplo 3:<br>El valor de cloro total se encuentre fuera del campo de medición, por ello el aparato no puede calcular el valor de cloro ligado. En este caso diluir la prueba, para calcular el valor de cloro total. |
| Error absorbance<br>p.e. T2>T1 | Fallo bajo la calibración de fluoruro, p.e. T1 y T2 | Repetir la calibración de fluoruro cambiados |
| Printer<br>„Timeout“ | Impresora apagada,<br>sin conexión | Conectar la impresora<br>Controlar los contactos<br>Encender la impresora |

## 3.6.2 Otros problemas

| Problema | Posible causa | Procedimiento |
|---|---|---|
| El resultado difier del valor esperado | La conversión no es la correcta | Presione las teclas de flechas para elegir la conversión correcta |
| No se visualiza la diferenciación: p.e con cloro, falta la elección diferenciado, libre o total | La función de laboratorio se encuentra activada (Profi-mode) | Desactive la función de laboratorio mediante Mode 50 |
| El cuenta atrás automático para la reacción colorea no aparece | El cuenta atrás está desactivado y /o la función de laboratorio se encuentra activada (Profi-mode) | Active el cuenta atrás mediante Mode 13 y desactive la función de laboratorio (Profi-mode) mediante Mode 50 |
| El método parece no existir | El método se ha desactivado del listado de métodos del usuario | Active el método deseado en Mode 60 |

## 3.6.3 Mantenimiento

### 3.6.3.1 Limpieza y cuidado

- Evite exponer el aparato a temperaturas extremas (rayos solares directos, calefacciónes u otras fuentes calientes).
- No está permitido usar o almacenar el aparato en zonas mojadas, húmedas o con mucho polvo.
- Mantenga la carcasa del aparato limpia y libre de polvo. Para su limpieza se recomienda utilizar pañitos suaves y húmedos.
  Para evitar el polvo, cierre siempre la tapa del compartimento de medición.
- Evite la penetración de agua en el compartimento de medición.
  La penetración de agua en la carcasa del Photometer puede producir la destrucción de componentes electrónicos o daños por corrosión.

### 3.6.3.2 Cambio de la bombilla de halógeno

La fuente luminosa del Photometer se ha concebido para un largo y seguro funciónamiento. En caso de necesidad de cambiarla, se deberá de utilizar la bombilla halógena previamente ajustada ubicada en la placa madre. La bombilla se puede recibir como repuesto.

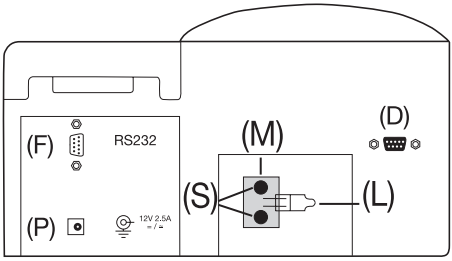
Para el recambio de la bombilla seguir los pasos siguientes:

**Aviso de seguridad:** Antes del recambio desenchufar el aparato de la red eléctrica. Durante el recambio tiene que estar interrumpida la conexión eléctrica.

**Atención:**
La bombilla halógena puede estar muy caliente. Dejar enfriar antes de su recambio.

**Observación:** No tocar la bombilla halógena (L) con los dedos, puesto que huellas dactilares pueden dañar y acortar el tiempo de funciónamiento de la bombilla. Tocar la bombilla siempre por su soporte.

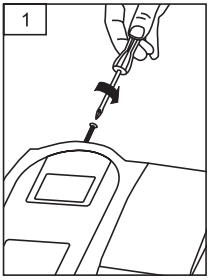
1. Desenchufar el aparato.
2. Sacar de su guía la placa metálica de protección de la bombilla hacia arriba.
3. Destornillar ambos tornillos (S) y sacar la lámpara con su soporte (M).
4. Sacar la nueva bombilla de su envoltorio por su soporte y colocarla sobre la rosca.
5. Atornillar de nuevo los tornillos y colocar la placa metálica en su guía.
6. El aparato se encuentra disponible para su uso.

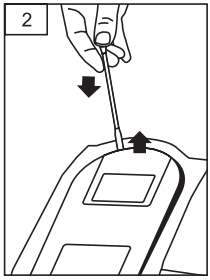


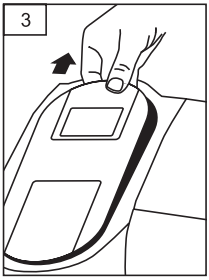
## 3.6.3.3 Cambio de la batería de litio (solo para PC Spectro II)

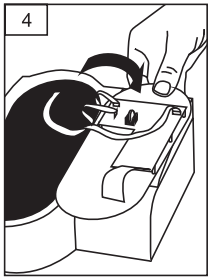
1. Apagar el aparato.
2. Aflojar tornillo (1).
3. Introducir un objeto plano en la placa posterior y levantar ligeramente (2-4). Tirar cuidadosamente de la placa posterior hacia atrás y girarla. Tener en cuenta de no dañar los cables.
4. Quitar la batería de litio (5).
5. Colocar la batería de litio nueva.
   **¡Tener en cuenta la polaridad!**
6. Colocar de nuevo la placa posterior.
7. Atornillar ligeramente el tornillo.

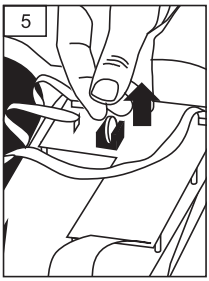
**Atención:**
**Eliminar la batería de litio según la normativa vigente.**



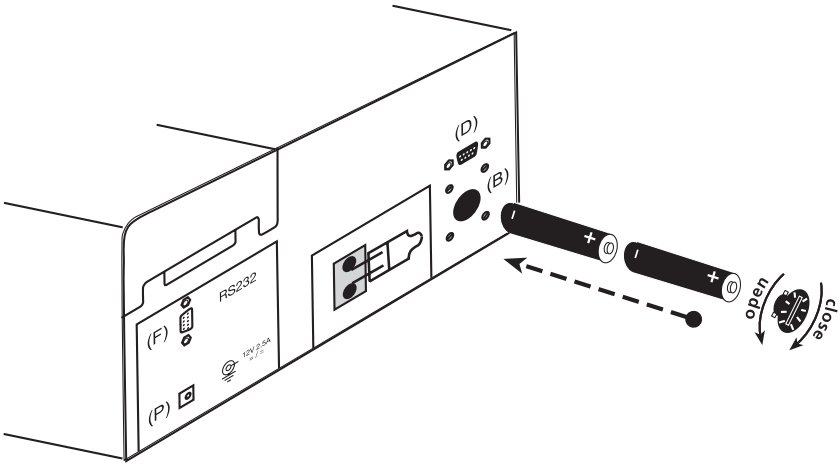



## 3.6.3.4 Cambio de baterías de mignon (solo para AL800 / SpectroDirect)

1. Apagar el aparato.
2. Abrir la tapa del compartimento de baterías (B).
3. Sacar las baterías de mignon.
4. Colocar baterías de mignon nuevas
   **¡Tener en cuenta la polaridad!**
5. Colocar la tapa del compartimento de baterías y cerrarlo.

**Atención:**
**Eliminar las baterías según la normativa vigente.**



## 3.7 Declaración de conformidad de la comunidad europea

## Declaration of CE-Conformity

The manufacturer: **Tintometer GmbH**
Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Deutschland

declares that this product

Product name: **Aqualytic® Spectro Direct**

**The product above mentioned is in compliance with:**

**European Union Council Directive of may, 3rd, 1989 regarding the reconciliation of union members legislations relative to Electromagnetic Compatibility (89/336/CEE) (JOCE 23.05.89 L 139/19-26).**

**Low voltage directive regarding people, animals and goods security during the use of electrical materials which should be employed within certain voltage limits (73/23/CEE).**

**This conformity is presumed according to the following standard:**
**EN 61326 : 1997 + A1 : 1998 + A2 : 2001 + A3 : 2003**

When electrostatic discharge occurs close to the display or the metal parts in the cell chamber, the display or the internal communication may be disturbed. In this case please switch the instrument off, wait a few seconds and restart.

Electromagnetic interference with field strength greater than 3V/m may increase the specified tolerances.

For data transfer and update use the cable delivered with the instrument only.

Dortmund, 26. Februar 2007

Cay-Peter Voss, Managing Director

# Declaration of CE-Conformity

The manufacturer: **Tintometer GmbH**

Schleefstraße 8a
44287 Dortmund
Deutschland

declares that this product

Product name: **Aqualytic® PC SPECTRO**

**The product above mentioned is in compliance with:**

**European Union Council Directive of may, 3rd, 1989 regarding the reconciliation of union members legislations relative to Electromagnetic Compatibility (89/336/CEE) (JOCE 23.05.89 L 139/19-26).**

**Low voltage directive regarding people, animals and goods security during the use of electrical materials which should be employed within certain voltage limits (73/23/CEE).**

**This conformity is presumed according to the following specifications:**

- **EN 50082-1 Standard - 1992 Edition - Immunity Generic Standard**
- **EN 55022 Standard B Class - 1994 Edition - Emission Generic Standard**
- **EN 5081-1 Standard - 1992 Edition - Emission Generic Standard**

Dortmund, 28. Mai 2001

Cay-Peter Voss, Managing Director

**Tintometer GmbH, Division Aqualytic®**
*Schleefstraße 8-12 | 44287 Dortmund | Germany*
*Tel.: (+49) (0)2 31 / 9 45 10-755 | Fax: (+49) (0)2 31 / 9 45 10-750*
*sales@aqualytic.de | www.aqualytic.de*

Technical changes without notice
Printed in Germany 11/14